
全国高等教育自学考试教材
★法律专业

法医学

张宝昌 主编

北京大学出版社



ISBN 7-301-01662-X/D·0172
定价：5.70元

全国高等教育自学考试教材

法 律 专 业

法 医 学

主 编 张宝昌

撰稿人 张宝昌

孙占茂

北京大学出版社

新登字(京)159号

全国高等教育自学考试教材
法律专业
法 医 学
张宝昌 主编
责任编辑：彭 克
*
北京大学出版社出版
(北京大学校内)
北京大学印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
*
850×1168毫米 32开本 11.625印张 285千字
1991年10月第 版 1991年10月第 次印刷
印数：00001—11 000册
ISBN 7-301-01662-X/D·0172
定价：5.70元

出版前言

高等教育自学考试教材建设是高等教育自学考试工作的一项基本建设。经国家教育委员会同意，我们拟有计划、有步骤地组织编写一些高等教育自学考试教材，以满足社会自学和适应考试的需要。《法医学》是为高等教育自学考试法律专业组编的一套教材中的一种。这本教材根据专业考试计划，从造就和选拔人才的需要出发，按照全国颁布的《法医学自学考试大纲》的要求，结合自学考试的特点，组织高等院校一些专家学者集体编写而成。

法律专业《法医学》自学考试教材，是供个人自学、社会助学和国家考试使用的。现经组织专家审定同意予以出版发行。我们相信，随着高等教育自学考试教材的陆续出版，必将对我国高等教育事业的发展，保证自学考试的质量起到积极的促进作用。

编写高等教育自学考试教材是一种新的尝试，希望得到社会各方面的关怀和支持，使它在使用中不断提高和日臻完善。

全国高等教育自学考试指导委员会

一九九一年四月

目　录

第一章 绪 论

第一节 法医学的概念和任务

一、法医学的概念

法医学是运用医学和其他自然科学的理论和技术，研究并解决司法实践中有关人体伤亡、病理和生理状态等问题的一门特种实用医学。

法医学原来称为裁判医学，它是根据侦查、检察和审判案件的需要，通过活体检查、尸体和物证的检验，对有关问题作出科学的鉴定，为侦查破案提供线索，为审判提供证据，以协助司法机关及时、准确地揭露和证实犯罪活动；也可以为正确地处理某些民事纠纷提供科学的依据。

法医学与普通临床医学不同，它有自己的特殊的研究领域。其基本内容有：确定死亡，研究尸体现象发生、发展的规律；研究各种机械性损伤的机理、征象、后果及凶器的种类特征；研究各种机械性窒息的机理、征象、后果以及分析作案的手段和方法；研究各种物理性损伤和死亡；研究各种毒物的性状、毒理作用、进入人体的途径、中毒症状、组织器官的变化和检验方法；研究自杀、他杀和灾害引起的人身伤亡的特点和规律；研究各种急死的原因和尸体的病理变化；研究性状态、性机能以及性犯罪的人身检查的问题；研究与犯罪有关的人、生物的机体组织、分泌物和排泄物的检验技术；研究医疗、亲权纠纷的检验和鉴定，等等。

随着近代科学技术的发展，作案手段日趋复杂，因此，司法

实践对法医学提出了许多新问题，就是说，法医学在广度上面临着新的领域，在深度上日趋精细，逐渐趋向分科发展，如法医病理学、法医损伤学、法医牙科学、法医妇产科学、法医药物学、法医精神病学、法医血清学、法医毒理学、法医人类学和法医物证学等，以发挥综合性的法医学鉴定作用，使鉴定质量不断提高。

近年来，免疫生物学、分子遗传学、生物化学等学科的迅猛发展，将法医学的基础理论推向崭新的阶段；电子技术、超微量分析技术、检测技术和其他新技术的应用，使法医学的鉴定方法发生了很大的变革，并开拓了许多新的领域，大大地丰富了法医学的内容。

二、法医学的任务

法医学是对犯罪作斗争的重要技术手段，它在协助公安、司法机关侦查和审判中，应该担负的主要任务是：(1) 检验涉及谋杀或有谋杀嫌疑的尸体和活体，断定死伤的原因和性质，推断死亡时间，分析作案手段和过程，推断或认定凶器，作出科学的鉴定，为侦查提供线索，为审判提供证据。(2) 通过检验和鉴定与犯罪有关的血痕、毛发、精斑、唾液斑和骨骼等物证，为查清案件提供科学的依据。(3) 对于急死、性功能及亲权纠纷等问题，通过检验，查明原因，澄清性质，妥善处理，增进人民内部的团结。(4) 检验重大中毒案件和意外事故造成伤亡的原因和性质，提供急救方法和安全措施，减少中毒和事故的发生。

第二节　法医学的发展

一、祖国法医学的成就

中国是世界上文明发展最早的国家之一，具有光辉灿烂的古

代科学文化。在古代法医学方面，中国居于领先的地位。

我国的法医检验工作已有悠久的历史。《礼记·月令》中记载："孟秋之月，……命理瞻伤、察创、视折、审断、决狱讼、必端平。"在《吕氏春秋》"十二纪"中亦有类似的记述。东汉末年的蔡邕在他所著的《独断》中，对这段文字解释说："皮曰伤，肉曰创，骨曰折，骨肉皆绝曰断。""理"是周代以前治狱之官（行刑的官吏）。可见，早在周代就已有定期派专门治狱之官进行尸伤检验了，并对皮、肉、骨等伤都有了比较明确的分辨。这里所说的伤、创、折、断，是指损伤的程度，而瞻、察、视、审，就是当时的检验方法。同时，已把检验与审理判决密切地联系在一起，即检验应服务于案件的审理和判决。虽然，我国的法医检验起于何时，尚难定论，但就上述的文字记载，便可证明我国古代的法医检验知识早于西欧两千多年。

到了战国末期和秦代（公元前 252—206 年），法医工作有了一定的发展。据 1975 年在湖北省云梦县出土的《睡虎地秦墓竹简·封诊式》记载，当时已出现了"令史"（县廷属员）、"牢隶臣"（在监狱和司法机关的奴隶，可跟令史从事某些现场检验）和具有法医性质的医生兼施死伤检验和现场勘查，并对案件的审理，即如何调查、现场勘查、死伤检验及审讯等程序，都有明确的要求和规定。《封诊式》中还记有他杀、缢死、外伤流产、麻疯病等法医检验的案例，记述层次清楚、明确扼要，而且在现场勘查、尸伤检验和凶器推断方面，都取得了一定的成就。如在《经死》（缢死）篇中，对自缢死的征象提出了看舌是否吐出，悬吊的位置，头、脚离椽和地有多远，有无大小便流出，绳索的痕迹，郁血的情况，等等。此外，对于他杀、外伤流产和麻疯病等法医检验案例，都有记述。这说明早在 2200 多年以前我国的法医学已初具规模。

据五代后晋年间（公元 936—946 年）出版的《疑狱集》记载，早在三国时代（公元 220—280 年）就已知道用动物实验的方法协

助法医检验。“张举烧猪”就是一例。“张举，吴人也，为句章令。有妻杀夫，因放火烧舍，乃诈称火烧夫死。夫家疑之，诣官诉妻，妻拒而不承。举乃取猪二口，一杀之，一活之，乃积薪烧之。察杀者口中无灰，活者口中有灰。因验夫口中果无灰。以此鞫（审讯）之，妻乃伏罪。”活人被烧时，因有呼吸运动，可吸入火场中飞起的烟灰、炭末；死后焚尸，因死人已无呼吸运动，不会吸入烟灰和炭末。据此道理，张举设计了动物（猪）实验，获得了可靠的证据，解决了疑案。这种实验的法医鉴定方法，不仅在当时具有重要的价值，就是在今天仍然不失为法医学鉴定实验的科学方法。

宋代（公元960—1279年）是我国法医学的鼎盛时期，出现了不少具有法医学内容的书，如赵仝的《疑狱集》、元绛的《谳狱集》、无名氏的《内恕录》和《结案式》、郑克的《折狱龟鉴》、桂万荣的《棠阴比事》等。这些书大都是在和凝及其子和㠓合编的《疑狱集》一书的基础上发展起来的。例如，郑克认为《疑狱集》未臻详尽，而采缀旧文，补苴其阙，原为20卷，分成释冤、辨诬、鞫情、议罪、宥过、惩恶、严明、矜谨等20门，376条，395事，提供了宝贵的调查分析案例和验尸技术，并解决了不少疑难案件。这些治狱之书，虽属侦察方法和治狱之道，但在各种类型的案例记述中，也包含有丰富的法医检验知识，可以说，已经具备了逐步发展起来的比较完备的检验方法，但因没有法定的格式，各地在运用时，不能统一，必然产生“郡县玩弛”、“吏奸得肆”、“冤枉不明”等现象。因此，需要对检验工作制度化和统一化，并需要以文字的形式固定下来，以便执行。

宋孝宗淳熙元年（1174年），浙西提点刑狱郑兴裔绘制了《检验格目》，并获准由刑部镂板颁之诸路提刑司，依例而行。在《检验格目》创建、施行30年后，宋宁宗嘉泰4年（1204年），湖南、广西宪司刊印了《检验正背人形图》于诸路提刑司。嘉定4年

(1211 年)，江西提刑徐似道言于朝，将湖南提刑司的格式“下诸路提刑司，体效施行”。至此，检验格目已臻完备，即以《检验格目》、《检验正背人形图》的形式把检验程式固定化了。但对于法医学上如何确切判断尸伤，如何统一认识，怎样总结经验，也需要有更进一步的文字根据。因此，就更需要用于指导检验的法医学专门著作。

在这种形势下，不仅是我国，也是世界法医学发展史上的一部光辉的法医学专著——《洗冤集录》问世了。该书的作者是我国南宋时代的著名法医学家宋慈。

宋慈（1186—1249 年），字惠父，福建建阳人，曾四次出任司法官。他总结了过去多年、多人的法医检验实践经验，汲取了宋代历年所公布的条例、格目，以及当时民间流传的医药学知识，加以综合、校订、提炼，并加入他个人多年的司法实践心得，终于在宋理宗淳祐 7 年（1247 年）编成了《洗冤集录》5 卷。宋慈在该书的自序中说，他著此书是：“博采近世所传诸书，自《内恕录》以下凡数家，会而粹之，厘而正之，增以己见，总为一编，名《洗冤集录》。”

宋慈在《洗冤集录》序言中说：“狱事莫重于大辟（死刑），大辟莫重于初情，初情莫重于检验。”因此，他在断案时始终抱定“审之又审，不敢萌一毫慢易心”的认真负责精神和科学态度。《洗冤集录》全书分 5 卷 53 目。除第 1 卷《条令》目是对检验官员规定的纪律和注意事项外，其余 52 目的内容大体可分为三个方面：

一是检验官员应有的态度和准则。书中规定，检验官员必须亲临现场亲视检者，以“免致脱重伤处”；主张检验官员必须十分审谨，不可敷衍塞责，“临时审察，切勿轻易，差之毫厘，失之千里。”还要注意广泛调查，及时搜索犯罪佐证，不可轻信口供，如“告状切不可信，须是详细检查，务要从实”，“若遇大段疑难，须

更广布耳目以合之，庶几无误”，等等。宋慈所提出的这些检验官员应该遵守的检验原则，即使在现在的法医检验中也是应该遵守的。

二是各种尸伤的检验和区别方法。这部分内容丰富，又具有一定的科学水平，是该书的精髓部分。书中对许多真假难辨的伤、病、毒死都列举了各种详细分辨的办法，如从刃痕辨认生前伤与死后伤时说：“活人被刀杀伤死者，其被刃处皮肉紧缩，有血荫四畔，若被支解者，筋骨、皮肉稠粘，受刃处皮肉骨露。死人被割截尸首，皮肉如旧，血不灌荫，被割处皮不紧缩，刃尽无血流，其色白，纵痕下有血，洗检挤捺，肉内无清血出。”这是从死者受刃时，其肌肉、血液是否还有生理机能来判断的。它完全符合现代法医学上辨认生前伤还是死后伤所依据的“生活反应”的原理。又如对溺死与死后沉尸水中的鉴别时说：“若生前溺水尸首，……头与发际、手脚爪缝，或脚着鞋，则发缝及鞋内各有泥沙。口鼻内有水沫，及有些小淡色血污，或有磕擦损处，此是生前溺水之验。”“身死被人抛掉在水内，即口鼻无水沫，肚内无水，不胀。”用手脚爪缝内有无泥沙，口鼻有没有水沫，即今天所谓的“蕈状泡沫”来鉴别溺死和死后抛尸水中，即使在今天也有重要的价值。书中对检骨伤说：“骨伤损处痕迹未见，……以新油绢或明油雨伞覆欲见处，迎日隔伞看，痕即见。”“将红油伞遮尸验，若骨上有被打处，即有红色路微荫，骨断处，其续两头各有血晕色。再以有痕骨照日看，红活乃是生前被打分明。”这是不自觉地运用了现代科学上的光学原理检验尸骨损伤方法，与现代法医学上用紫外线光照检验骨伤的原理是一样的。早在700多年前就应用了相似的原理进行法医鉴定，真是难能可贵。

三是保辜和各种急救处理。《洗冤集录》中“洗罨”、“检伤”、“初验”等各篇皆提及用热米醋、五倍子、白梅、糟（酒糟）等作伤痕局部皮肤消毒、收敛的药物。如“多备葱、椒、盐、白梅，防

其痕损不见处，籍以拥罨”，“验尸并骨伤损处，痕迹未见，用糟、醋泼罨尸首”，等等。这种方法有防细菌感染伤口之功效，使伤痕固定起来，也是符合现代科学原理的。

关于死伤及中毒的急救方法，书中有大量具体的记载。如“急救方”中说：“毒蛇能毙人，惟急以利刃，割去所啮之死肉，可以渐解。”这正是外科采取扩创手术割除无生机组织，以防蔓延和扩大感染的有效和急救的措施。又有“虺（毒蛇）、蝮（毒蛇）伤人，其毒内攻即死，立将伤处用绳绢扎定，勿使毒入心腹。令人口含米醋或烧酒吮以吸拔其毒。”这种在伤口上部，即上行段血管结札办法，防止毒素从伤口处顺血液循环吸收，即便是吸收了，也有减缓吸收速度的作用，急救者口含米醋或酒，则有口腔消毒作用，同时亦可稀释吸入的蛇毒，令其易于吐出。这些都是相当精彩的急救措施。书中对解砒霜毒说：“砒霜服下未久者，取鸡蛋一二十个，打入碗内搅匀，入明矾三钱，灌之，吐则再灌，吐尽便愈。但服久已入腹，则不能吐出……。”这种解毒法是有科学道理的。砒霜是三氧化二砷（AS_2O_3），当其与蛋白质相遇后，便受鸡蛋清蛋白包围，而形成一种结合体，并且不溶于水，从而有效地防止砒毒入血；明矾［$Al_2K_2(SO_4)_4 \cdot 24M_2O$］具有催吐作用。实践证明，用蛋白解毒，明矾催吐，是具有良效的办法。但是，服砒霜已久，砒毒已进入血液的，蛋清就“无所作为”了。

书中具有一定科学价值和值得肯定的地方还有许多，不能一一介绍。当然，由于时代、认识和技术的限制，书中也夹杂了一些比较粗糙和原始的内容，甚至有一些迷信和错误的记述。例如，《验骨》中说：“人有三百六十五节，按一年三百六十五日。”又说：“男子骨白，妇人骨黑。”在《自缢》中说：“若真自缢，开掘所缢脚下穴三尺以来，究得火炭，方是。”诸如此类，都属糟粕，是应该扬弃的。虽然《洗冤集录》书中有这些落后和错误的内容，但仍然不失其成就的光辉。它从 13 世纪一直沿用至今，成了历代法

官审理案件的参考资料和案头必备之书，并先后被译成俄、朝鲜、日本、英、德、法、荷兰等国的文字，传遍全球。因此，这部法医学著作不仅使中国古代法医学的研究工作达到了高峰，而且也为世界法医学的发展做出了巨大的贡献。

继宋慈的《洗冤集录》之后，宋、元、明、清各代都有不少类似的专书出现。如无名氏撰写的《平冤录》、元代元武宗至大年间（1308年）海盐县令王与的《无冤录》、明代王肯堂的《洗冤录笺释》、清初曾恒德的《洗冤录表》等。清康熙33年（1694年），清律例馆参照元刊本《洗冤集录》、《结案式》、《填刑说》等，对《洗冤集录》作了讹、伪校订，条目次序调整，并将宋、元条令删掉，改为四卷，名曰《律例馆校正洗冤录》，并经刑部颁发后，曾作为官书执行。乾隆35年（1770年），清廷刑部根据安徽按察使增福奏请，颁发《检骨图格》，续纂入《洗冤集录》后，永久遵用。嘉庆元年（1796年），王又槐又将尸伤疑难案例撰编为《洗冤录集证》。这些著作都是在《洗冤集录》基础上，用个人的实践经验对《洗冤集录》提出驳正或增补，使《洗冤集录》得到了发展和完善。例如，王又槐对冻、饿死条驳正说："洗冤录冻死者身直，两手紧抱胸前，饿死者混身黑瘦、硬直……，余所验冻、饿死者不下千计，尸身均系曲而不直，两手紧抱胸前，或曲卧，或靠壁低头而坐。"直至清嘉庆17年（1811年），吴鼐将《洗冤集录》、《平冤录》和《无冤录》合成一编，称为《宋元检验三录》，这是我国古代第一部比较完善的检验专书。从以上简述可见，中国古代法医学有着悠久、光辉灿烂的历史，许多司法官吏都从中得到了启示和教益，从而解决、纠正和平复了一定数量的冤案冤狱，挽救了成千上万含冤受诬的无辜者的生命，这是值得大家珍惜的。但由于历史条件的限制和封建制度的束缚，正如《四库全书》总编纪昀所说："刑名之学起于周季，其术为圣世所不取"，只是"略存梗概而已，不求备也"。因此，致使许多有价值的法医学著述亡佚

无存，就连《洗冤集录》这部著称于世的法医学专著，宋人竟未收入书目，《四库全书》也仅收目录而未存书，加之检验尸体被认为是贱业，许多人不愿为之，以致我国的法医学虽然开创甚早，但长期停滞不前，发展十分缓慢。

二、我国近代法医学的发展

随着近代科学的发展和医学的进步，法医学在许多国家都有了新的进展，我国才逐步注意引进外国法医学，如从 1899 年开始相继翻译出版了英人著的《法律医学》、日人著的《实用法医学》、上官悟麈编译的《近世法医学》（田中祐吉原著）、余小宋译的《法医学最近之进展》（圣德纳斯密斯等合著）等。1912 年，制定了有关法医解剖及鉴定人的法律规定，并开始实行尸体解剖。1915 年，法医学被正式列入某些医学院校的课程，浙江和北京的医学专门学校即开设了法医学。1919 年开始，北京医学专门学校及其附属医院开始受理来自北京、天津等地司法机关送来的有关血型及鸦片等毒品的检验工作，使我国的法医检验工作进入了一个新的时期。尤其是林几教授在北平大学医学院首建的法医学教研室和后来在上海法医研究所的工作，不仅办理了来自全国各地的许多疑难检案，而且也为我国培养了不少法医检验工作者，并出版了《法医月刊》，使我国的法医学在近代法医学鉴定技术上迈进了一步，做出了重要的贡献。但是，在国民党反动统治下，无法使包括法医学在内的科学技术向前发展，致使法医学又停滞在原有的水平上，甚至遭到歧视和摧残，而使一些法医工作者纷纷离去，解放时法医人员已为数甚少了。

解放后，党和国家对法医科学十分重视，法医学又获得了新生。首先，加强了法医人材的培养，先后在南京大学医学院、北京大学医学院、沈阳中国医科大学、第一军医大学、江苏医学院等医学院校建立了法医教研室或小组，开设法医学课程，培养了

几百名法医工作者，分派至全国各地工作。其次，注意了法医学教材的建设和法医检验实践经验的交流，如中国医科大学翻译了苏联波波夫编著的《法医学》、中国人民大学翻译了阿夫捷耶夫的《法医学》等。我国的一些法医学者也先后编辑出版了《法医工作简报》、陈康颐等编著的《法医学》、徐含英编著的《法医毒物学》、陈履告等编著的《法医病理解剖学》、陈安良等编著的《法医检验学》等。再次，逐渐建立了法医鉴定系统，做了大量的法医鉴定工作，如对农药、急死、毛发血型、微量血迹鉴定及死亡时间的推断等，均取得了很大的进步，有的达到了较高的水平。法医学开始出现了欣欣向荣的新局面。

但是，由于1957年“左”的错误，特别是十年浩劫中，法医学又受到很大破坏。自党的十一届三中全会以后，法医学才又得到恢复和发展。随着社会主义法制的加强，法医学得到了各方面的关心和支持，中山医学院、中国医科大学、上海第一医科大学等开始招收法医学科的学生，司法部建立了司法鉴定科学技术研究所，许多政法院系开设了法医学的课程。上海、南京、武汉、浙江等地开办了法医训练班，大力加强法医人材的培养。

短短的几年中就出版了许多法医学书刊，如赵经隆的《法医学颅脑损伤》、仲许的《机械窒息》、陈世贤的《法医骨学》、郭景元主编的《实用法医学》、郑钟璇主编的《法医学》、徐婉等著的《常见毒物的微量分析》等。同时，也翻译出版了一些法医书刊，如李鹏译的《钝器伤的法医鉴定》(B. H. 阿科波夫著)、冯真华译的《死亡时间的法医学鉴定》(Ю. Л. 梅列尼科夫等著)、郑严译的《怎样处理医疗纠纷》(松仓丰治著)等。法医学的研究工作也取得了一定的成绩，有关刊物发表了许多有价值的论文，并开始将现代科学技术和仪器设备应用到法医学的研究和鉴定中去。目前，我国的法医学已展现出一派生机，我们完全可以在不太长的时间内赶上世界发达国家的法医学水平，为保卫社会主义建设，

实现四个现代化做出贡献。

三、国外法医学现状

近几十年来，一些科学技术发达的国家的法医学发展很快，无论是在理论研究还是在法医学鉴定技术方面都取得了很大的成就。

在法医学基础理论方面和动物实验工作方面做了大量的研究。许多国家已摒弃传统的死亡概念而采用了脑死亡作为死亡的标志，尤其是近几年来对脑死亡的标准做了大量的细胞学的研究工作。

尸僵发生机制的研究，已在分子水平上取得了很大的进展。动物实验表明，尸僵的发生除了因 ATP 消失所造成的形态学变化外，还涉及到核苷酸的问题，因电泳检查表明，肌蛋白在尸僵前含有少量的 ADP（二磷酸腺苷）及大量的 ATP，而尸僵发生时，则含有大量的肌苷酸、各种肌酐及次黄嘌呤等。法医齿学近几年来亦有很大的进步，特别是人死后牙齿变红的研究越来越深入，认为大多数牙齿变红案例与环境潮湿而发生腐败有关。牙齿变红是牙髓腔中红血球破坏和血红蛋白及其他血清蛋白通过牙质小管扩散到牙质内的结果。组织化学研究表明，在死后经过很长时期的某些牙齿中，其棕色或灰色物质可能是血红蛋白和血清蛋白。

近几年来，在鉴定死亡时间的研究方面，做了大量的研究，进展很快。根据死亡机制和死因来判断死亡时间，误差不超过 2～4 小时；按肌肉内三磷酸腺苷的含量可精确到 1～2 小时；根据胰腺自溶程度及乳腺分泌物的细胞学改变来判断，精确度可达 6 小时左右。此外，尸体中的糖原变化、内脏器官组织表面 PH 值的死后变化，特别是苏联对各内脏组织及大脑皮层某些脱氢酶活性变化与死亡时间关系的研究，取得了很多有价值的资料。

对于损伤的研究日益深入和广泛。应用生化学测定血清紧张

素及组织胺，可鉴别存活时间仅几秒或几分钟的损伤是生前伤还是死后伤；根据颅脑损伤后表皮及皮下出血的无机物质变化，采用发射光谱分析法测定各种元素的比值，可以判断损伤时间；利用扫描电镜观察动物实验性损伤，发现在伤后5秒钟便可见到纤维蛋白、血小板和红细胞积聚；用电泳法根据骨骼肌蛋白部分含量的变化，可判断临死前或刚死后的损伤，等等。在损伤特征及致伤物的鉴定方面，用X线照相发现创伤区的隐性皮下出血和异物；利用大比例立体照相，能够再现创管形状，准确地确定表皮鳞片的倾向方向和其在不同平面上的分布；直接用立体显微镜检验，可以发现尸体或活体损伤中具有重要意义的微小特征；超声波检验能够判明深部、体腔和关节内出血的范围和出血量；借助彩色印痕法可以获得能够判明致伤物作用机制和方向的特征；为检出机械损伤部位的金属元素，广泛采用了彩色化学反应法和彩色印痕法。

对于机械性窒息的研究也取得了很大的进展。研究窒息时，通过对血清脂类的动态和血液中硝酸甘油、葡萄糖、乳酸盐的含量的测定，可以探明窒息死的机制；根据微循环系统状况及末梢神经元素的变化，可以确定生前窒息死亡。利用动物骨骼实验证明，水深度与硅藻渗透性的关系，在浅处例中仅能从少数骨中检出硅藻；在30米深或30米以上时，所有骨中都能检出硅藻。非溺死的硅藻数量，仅为溺死例的十分之一。根据心脏左右血液的溶血产物的电导率变化，可将溺死分成典型溺死及窒息性溺死。典型溺死，左心室溶血产物电导率比右心室高；窒息性溺死，右心室溶血产物的电导率较高。根据水扩散至头发的深度，可确定尸体在海水中浸泡的时间。

在法医物证检验方面，对可疑斑痕的检验，日本用氨基苯二酰一肼法，把血痕稀释到1～2万倍呈阳性；美国采用扫描电镜和X线分析器，可鉴别是否血迹；苏联运用显微层析法，可发现3～

15 年的血痕。在血型方面，目前已知血型有数十种，用于法医学鉴定的约有 11 种系统。用电子计算机储存数十种血型系统的已知数据，用以比对未知血斑检样。血清型和红血球酶型都是近年来研究的成果，是法医学识别个人的有力证据。采用分光光度计测定法等，可以确定血斑的陈旧时间。对生前血和死后血的鉴别，目前正在研究根据血清中游离氨基酸来进行。用电泳法、发射光谱分析、电子显微镜、层析法等来检验精液。用聚苯乙烯胶乳粒子可检出唾液中的 ABH 型物质；根据口腔上皮细胞的 Y 染色体及性染色质，用荧光显微镜可以检出唾液斑的性别。美国用 X 射线分析头颅骨，并通过电子计算机取得其他残骨的统计资料，获得大量的年龄、性别、种属、面部形状等系统数据，可以根据千万个人骨头的结构、面部形状的 X 线分析和生物统计学试验，来证实儿童到老年人的头颅骨和面部骨头的一般大小和形状；根据肋软骨红外光谱分析来判断年龄，误差在 5 岁以下。对毛发和牙齿的研究，采用了中子活化技术、扫描电镜、原子吸收光谱、紫外显微镜、吸收解离试验、射线照相法等现代仪器设备和科学技术，均取得了惊人的进展。

第三节　法医学鉴定

一、法医学鉴定对象

法医鉴定的对象大致可分为活体、尸体、物证、书证和现场等。

1. 活体检查

法医学活体检查的内容非常广泛，涉及刑事案件和民事案件。主要内容有：罪犯或被告的精神状态、责任能力等；被害者的创伤情况、治疗后的病况、确定致伤凶器的种类。在民事方面，关

系到离婚的有：检查有无性病、有无生殖能力、有无亲子关系；鉴别是否装病或隐瞒疾病，以及有关奸淫、怀孕、分娩、堕胎等方面的检查。

我国《刑事诉讼法》第75条第1款规定："为了确定被害人、被告人的某些特征、伤害情况或者生理状态，可以对人身进行检查。"第3款规定："检查妇女的身体，应当由女工作人员或者医师进行。"

2. 尸体检验

尸体检验包括尸表检验和连同内部都要检验的解剖。需要法医解剖的对象有：旅途病死者和溺死者的尸体，来不及经医生治疗而急症死亡的尸体以及矿山、工厂、交通等部门发生事故受害者的尸体等。此为"行政解剖"，目的是可能早期发现传染病的发生和查明事故发生的原因。有自杀或他杀的嫌疑者的尸体需要解剖，目的是为了查明和犯罪有关的事件或死因、创伤、病变、致伤凶器的种类、致死的手段和过程，以及死后经过的时间等。这种解剖又称为"司法解剖"。

另外，对于无名尸体案或碎尸案，还要详细检验死者的生理、病理特征，推断年龄、性别、职业、居住地区，或者采用人像辨认、衣物辨认、颅像重合、颅骨复像等技术手段，为侦查部门查找和认定死者提供科学依据。

3. 物证检验

作为法医物证检验对象的有血迹、精液斑、唾液斑、阴道液、尿斑、毛发、骨骼、皮肤、胎便、胎脂、羊水、乳汁、胃肠内容物、粪便等。通过检验，确定其类别、种属、性别和血型等，以查明其与犯罪事件的关系，为认定罪犯或否定嫌疑人提供依据。

4. 书证审查

与案件有关的犯罪现场和灾害现场的笔录、活体或尸体检验记录、鉴定书、证明书，以及涉及医疗纠纷、医疗事故案件有关

的病人病历，应提交法医鉴定人进行审查，作出书证审查的结论，分清是非，确定案件的性质。

二、法医学鉴定程序

1. 法医鉴定人

法医鉴定人，可由专职法医担任，亦可由司法机关委托法医学教师或具有法医学知识的医师担任。涉及其他专门性科学的，如精神病、医疗纠纷等，也可聘请有关医师和专家承担鉴定人。

鉴定人在鉴定时，必须实事求是，依法办事，严格遵守操作规程，否则要负法律责任。如被告人或被害人与自己有直接利害关系，可自行回避承担鉴定任务。

鉴定人所作的鉴定结论，应由个人签名盖章以示负责。鉴定人有被邀出庭作证的义务，并对在本鉴定范围内提出的质疑，进行答复和说明。

2. 法医鉴定的受理

法医鉴定人决定受理案件后，应赶赴出事现场，了解事件发生的经过情况，听取案情介绍，并记明被检人的姓名、年龄、职业、住址、健康情况及生前表现，然后进行现场勘验和尸体、活体检验，或者对送检的物证，进行检验。

3. 检验的步骤和方法

法医进行尸体检验时，应有见证人在场，然后按照尸体外表的检验程序进行检验。如需要尸体解剖，应通知死者家属到场。对检验的情况应如实地制成法医尸体检验笔录，由检验人和见证人签名或盖章。

法医检验的基本步骤和方法是现场勘查、尸体或活体外表检验、尸体解剖检查、物证提取进行实验室内检验（如组织切片、细菌培养检查、电镜检验、生化检查、血清免疫学测定等）。检查完毕后，汇集起来由法医鉴定人研究，作出法医鉴定书。

4. 制作法医鉴定书

法医鉴定人根据检验和研究的结果按照一定的格式制成法医鉴定书。鉴定书文字部分一般由5部分组成：

案件的引言。记载报案单位，发案时间、地点，检验对象的姓名、性别、年龄、籍贯、职业、住址，以及在场人的姓名、性别和单位等。

案情摘要：摘录发案经过情形和有关调查材料。

检验所见：如实地详细记录检验的方法，被检物品的名称、数量和提取部位，检验顺序和检验结果。

分析说明：根据检验结果，结合案情材料和现场勘验，对于要求鉴定的问题，如死因、损伤特征、成伤原因、死亡时间和案件性质等，运用科学原理，逐条加以分析说明。

最后结论：根据检验所见和说明的理由，作出科学的结论，并由鉴定人签名盖章，注明日期。

在文字的后面应附有关反映检验、伤痕的照片。照片应整洁、清晰。

5. 补充鉴定或再鉴定

司法机关在案件审理过程中，认为法医鉴定书不够完善，或者发现与案件有关的新材料、新问题，或者被告人对鉴定结论有异议，经过司法机关同意，可请原鉴定人进行补充检验，对原鉴定书作补充和修改。

再鉴定，也称复核鉴定。送检机关对原鉴定有疑义，或者对原鉴定过程有不同意见，需要扩大范围的，可聘请其他法医或有关专业人员组成临时鉴定小组或请上级有关单位，对案件进行复核检验。其鉴定结论不受原鉴定结论的影响。

三、法医学鉴定结论的运用

法医鉴定的结论是法医工作者根据科学知识和技术对客观事

实检验和分析的结果，司法和公安人员应予以重视，以发挥其在侦查和审判中的作用。

但是，侦查人员、审判人员在收到法医鉴定书后，应结合案情、调查材料、被告人的供词、证人的证言等方面的资料，运用法医学的原理对法医鉴定人所作的鉴定结论，进行认真审查。审查其法律手续是否完备，检验所发现的情况和案件所有的材料与检验结论是否相符；论证部分的推理是否合乎逻辑、科学；鉴定的方法是否正确，有无受到外界的干扰而作出不科学的结论，等等。只有经过查证后，证明是正确、可靠的，才能作为定案的科学依据。

思考题：

一、如何全面、准确地理解法医学的概念？

二、法医学的主要任务是什么？

三、《洗冤集录》的作者、成书年代、主要内容及历史地位如何？

四、什么是法医学鉴定？在什么情况下需要补充鉴定或重新鉴定？

五、法医学鉴定书的主要内容是什么？如何正确运用法医学鉴定书？

第二章　死亡与尸体现象

第一节　死　亡

一、死亡的概念

人与其他生物一样，生命活动的基础是新陈代谢。新陈代谢一旦停止，机体便失去了生存的基本条件，意味着死亡的到来，因此，死亡就是生命活动的终结。

任何生命有机体，为了维持自己的生存都要与环境进行物质交换和能量交换，即不断地进行“吐故纳新”。大家都知道，生命活动时刻离不开氧的供应和利用。然而，人体获得氧，实现气体交换，主要依赖于呼吸系统、循环系统和神经系统的正常机能与密切配合，如果呼吸、血液循环和神经系统的正常功能受到破坏，气体交换停止，体内失去氧的供应，机体就会迅速死亡。因此，人们的传统观念认为，人体的死亡标志是不可逆的呼吸和心跳停止。在临床医学上，也把各种神经反射（如瞳孔反应）消失作为死亡的体征之一。

根据这个传统观念，按呼吸停止和心跳停止发生的先后不同，分为呼吸性死亡（亦称肺脏死）和心脏性死亡。呼吸性死亡，是指呼吸停止在先心跳停止在后所引起的死亡。心脏性死亡，是指心跳停止先于呼吸停止所引起的死亡。一般地说，人的死亡都是心脏性的，都是心脏停止跳动的结果。

近年来，随着医学科学的进步，现代复苏技术的应用和器官移植术的兴起，对于死亡的含义有了新的认识，使传统的死亡观

念发生了动摇，就是说，呼吸和心跳已不能作为“死亡的可靠指征”。呼吸和心跳停止的人，机体不一定必然死亡，因为心搏器、体外循环、呼吸机械等复苏技术，可使一些心肺功能丧失的人的生命可以得到较长时间的维持，并获得完全复苏；相反，心肺功能得到维持的人，并不意味着必然生存，因为脑损伤严重、脑部机能完全丧失的人，尽管心肺功能能维持，但完全复苏已没有可能了，死亡已不可解脱。

于是，人们提出了“脑死亡”的新概念。所谓“脑死亡”，就是由于脑细胞的死亡而导致脑机能完全性和不可逆性的丧失。也可以说，脑先死亡，随后呼吸和心跳停止。关于脑死亡的概念，虽然还有争议，但作为死亡学中的一个新概念，并作为死亡的标志之一，已无可非议。在我国，“死亡”的标准，仍以心跳和呼吸停止为指诊。

二、死亡的过程

一般地说，人的死亡是一个逐渐发展变化的过程，即机体的各器官组织的死亡，不是同时发生的。死亡过程大体可分为三个阶段。

1. 濒死期

濒死期又称临终状态，是死亡过程的开始。此时，中枢神经系统脑干以上部位处于深度抑制状态，并导致全身机能严重障碍，如呼吸不规则、心跳减弱、血压和体温下降、意识模糊、大小便失禁、各种反射减弱或迟钝、表情苦闷等。

濒死期的长短不一，一般由数秒钟至数小时。濒死期的表现，也与年龄和健康状况有关。如年轻力壮的死者，濒死期长，征象明显，而年老体弱者，濒死期短，表现不明显；慢性疾病和某种中毒的死者，濒死期较长；严重颅脑损伤、心脏或大血管破裂流血的死者以及急死病人和氰化物中毒死者的濒死期较短或缺如。

在此期间，如果抢救及时，机体尚有复苏的可能，否则就会发展到死亡过程的第二个阶段。

2. 临床死亡

此时，中枢神经系统的抑制扩大和加深，脑干部，尤其是延脑处于极度抑制状态，导致呼吸和心跳停止，各种反射消失。平时，医生就是根据这种情况，诊断人体为死亡，故称临床死亡。

其实，这时从外表上看人虽然已死，但体内还有少量的氧，组织细胞尚可维持微弱的代谢活动。这种情况，一般可持续 5—6 分钟；在特殊情况下，如于低温环境中，持续时间可更长。如果在这段时间内进行急救，机体尚有复苏的可能，但超过这个时间界限或者抢救无效，大脑发生不可逆的变化后，人体将进入死亡过程的最后阶段。

3. 生物学死亡

随着脑细胞的死亡，人体各器官系统的新陈代谢相继停止，并出现不可逆转的变化，直至细胞完全溶解。因此，生物学死亡，又称为全体死亡或细胞死亡。

由于各类细胞的代谢和对缺氧的耐受力不同，死亡亦有先后之别。一般是脑细胞死亡之后，接着是心、肺、肾等细胞相继死亡，肌肉组织死亡较慢，缺血 8 小时左右，对电和药物等的刺激仍然可出现反应，但机体已无法复活了。随着生物学死亡的发展，相继出现早期尸体现象。

三、死亡的分类

在法医学上，根据死亡的原因不同，将死亡分为两大类：

1. 暴力死

暴力死，又称非自然死亡或非正常死亡。这类死亡都是由于外力（物理、化学和生物等因素）作用于人体所引起的死亡，如各种机械性损伤致死、机械性窒息致死、烧死、冻死、电击死和

中毒死等。

按照死亡的情节和性质，暴力死又可分为自杀死、灾害死和他杀死。所谓他杀死，是指他人故意使用暴力手段杀害所造成的死亡。这是法医学重点研究的内容之一。

2. 非暴力死

非暴力死，又称为正常死亡或自然死亡。它包括生理性死亡和病理性死亡。生理性死亡，是因为机体衰老、生理机能减退、长期消耗引起的死亡，俗称为“老死”。单纯的“老死”是很少的，多数伴有疾病，如高血压、动脉硬化、脑溢血等引起的死亡。

病理性死亡，是指由各种疾病而引起的器官组织功能障碍导致的死亡。它可以发生在各种年龄。这种死亡，多数病因清楚，多有诊断和治疗的记录，一般不会引起人们的怀疑，也无需法医检验。但有少数病死的人，死亡突然（如急死），常被人们怀疑为暴力死。为了查清死因，消除怀疑，就需要进行法医学尸体检验。

四、假死

假死，是指人体的主要生理功能极度衰弱，如呼吸、心跳很微弱，反射功能消失等。从外表上看几乎和死人一样，其实人还活着，只是血压、脉搏、呼吸等用一般的方法不易测到。有时把这种假死状态的人误认为真死，而被入棺、埋葬或火化。这种情况古代有，近代也有。

造成假死的原因，多见于电击、溺水、酗酒、坠落、车祸、低温、中毒、热射病、癫痫发作、新生儿窒息和严重的脑震荡等。

陷入假死状态的人，经过有效、及时抢救，尚有“起死回生”的希望；有的假死者，在一定的条件下也可以自己复苏。例如，几年前，曾有个新闻记者，酩酊大醉之后，跳入海中采珊瑚，沉入水中达十几分钟之久。待被人打捞上来后，已经断气。医生诊断他已死亡，被装入棺材，停放在家中。第二天夜里，他不但

复活了，而且还坐起来，喊着："要水喝。"

现在，有些国家为了防止假死者的不幸，出售一种具有氧气循环和装有呼救信号装置的棺材，以便使假死复苏的人及时得救。

五、死亡的确定

确定是否是真正死亡，对于及时抢救假死者，具有重要的意义。目前，确定死亡的方法见下表：

死　亡　的　确　定

检验内容	检　验　方　法	检　验　结　果	
		真　死	假　死
呼吸运动	细纤维毛置鼻孔前观察	不动	微动
	肥皂抹在鼻孔处观察	无变化	气泡可能变化
	手扪按剑突下部	没有动的感觉	可能有微动感
心血循环	用手指捏压被检人手指	无颜色变化	出现青紫色
	用 1%萤光色素钠点眼	结膜、巩膜黄染，一天不褪	2—5 分钟褪色
	观察眼底视网膜血管	不见血液流动	可见血液流动
神经反射	指压眼球	瞳孔无明显变化	指压时瞳孔变形；解除压迫时复原
	机械刺激角膜	无反应	可能出现反应
	腱反射	消　失	可能存在

（续表）

检验内容	检 验 方 法	检 验 结 果	
		真 死	假 死
生物电流	心电图	无心电波型，呈一直线	可测弱电波
	脑电图	出现平的或等电位电图	可见微弱电波
	冰水灌耳，记录眼震电图	呈平的等电位图线	可出现震颤电波

上述部分确定死亡的方法，可供参考。如果出现尸斑等早期尸体现象，便可确定真正死亡。

关于脑死亡的诊断标准各个国家不尽相同，但有些项目已趋向一致。有些国家法律规定，一经确定脑死亡，便可宣告死亡，其器官可供移植使用。比较统一的脑死亡的标准是：

（1）完全性和永久性地意识丧失。

（2）自主呼吸永久消失。

（3）对外界刺激没有任何反应和反射。

（4）肌肉松弛。

（5）体温调节停止。

（6）脑循环停止，血管张力只能给予血管兴奋剂维持。

（7）完全性和永久性缺乏自主和被诱发的大脑电活动。

第二节　尸体现象

人死后，尸体在物理、化学、生物等因素的作用下，发生一系列有规律的变化。这些变化的征象，称为尸体现象。尸体现象

对于研究人是否死亡、死亡的原因、死亡的时间以及有否移尸等，都有重要的价值。根据尸体征象出现的先后和特征，尸体现象有肌肉弛缓、尸冷、尸斑、尸僵、尸体局部干化、尸体自溶、腐败、干尸、尸腊和泥炭鞣尸等。最早的尸体现象大约出现于死亡后半小时以内。

一、肌肉弛缓

人死后，肌肉紧张性可马上消失，肌肉、关节呈松弛状态。这种现象叫肌肉弛缓。其主要表现是：瞳孔散大、眼微开、口略张、面部无表情、大小便外流等。

除了在死亡瞬间突然发生尸体痉挛外，尸体的姿势大体相同，如仰面平卧尸体，一般都是头向一侧歪，肘关节略向内收，拇指弯向掌心，并被其余四指覆盖，呈半握拳状，下肢伸直，脚尖外翻等。待尸僵出现后，尸体便逐渐地固定下来。

由于肌肉弛缓，皮肤弹性消失，尸体受压处皮肤成扁平状，并可出现与压物表面相应的压痕。去掉压迫物后，压痕仍不消失。根据压痕的情况，可推测死者死后放在什么样的物体上以及有无移尸的情况等。

二、尸冷

人死后，由于产热停止，而散热仍在继续，因此，尸体逐渐变冷，直至与环境温度相近。这种现象，称为尸体冷却，简称尸冷。测定尸体温度应测直肠温度，这是因为直肠温度下降与全尸体温度下降比较一致。

在通常室温（17℃左右）下，死后10小时内，尸体温度下降速度每小时为1℃左右，以后下降速度减慢，经一昼夜，尸温可降到与周围环境温度相近。但影响尸温的因素很多，如环境温度在40℃以上时，尸体不发生冷却；在冰雪严寒中的尸体，经1小时

左右便可冷却；体壮、肥胖死者及死于急性传染病、败血症等急性热性疾病者，尸温下降较慢；死于破伤风或士的宁中毒者，死前曾发生长时间痉挛，体内产热有所增加，死后尸温可暂时上升，甚至高于环境温度，曾有一例中暑死亡的尸体，死后 4 小时，尸温仍为 42℃；小孩、老人、瘦弱者及慢性消耗性疾病的死者，尸冷发展较快。此外，衣着情况、覆盖物的厚薄、停尸物的传热能力等，对尸冷的发展亦有影响。

尸体温度的变化情况，对于确定死因和推断死亡后经过的时间有一定的理论意义和实用价值。法医学认为，个体体温降到 20℃以下时，可以确定为死亡，但其实际应用价值不大，因为体温下降到 20℃以下时，其他证明死亡的指征，如尸斑、尸僵等，已经出现了。评定死亡时间时，应结合当时的各种情况进行综合分析，以免失误。

根据 Mneller 的材料，环境温度为 17.8℃时，死后经过的时间与直肠温度下降的关系是：

死后经过的时间	直肠温度
1—1.5 小时	36℃
4—6 小时	32℃
9—15 小时	27℃
15—23 小时	24℃

目前，除了采用尸体直肠测温法外，还采用特制针状探测器的电子温度计，用以测量肝脏的温度。由于皮肤、皮下脂肪组织和肌肉层的保护作用，肝脏可在相当长的时间内保持温度，而且外界的温度对其影响不大，肝脏的温度下降是很均匀的。据有关学者测定，从各种尸体所测得的结果，几乎没有什么差别。这对

于研究尸体温度变化与死亡时间的关系，具有重要的意义。

三、尸斑

人死后，血液循环停止，血管内的血液因其重力作用而逐渐沉积到尸体低下的悬空部位。积聚在这些部位的血液，使静脉管扩张，并透过皮肤呈现出有色的斑痕。这种现象，称为尸斑。

1. 尸斑的分期

根据尸斑发展变化的特点，将尸斑发展过程分为三期。

第一期（坠积期）。一般在死亡后 2—4 小时出现。特征是，指压尸斑时，由于血液被压出这部分血管而尸斑消失，但除去压迫血液又流回，尸斑颜色又恢复。如果在此期内翻动尸体，经过一定时间，则原来的尸斑可逐渐消失，而在新的底下部位重新出现尸斑。

第二期（扩散期）。大约在死后 12—24 小时进入扩散期。此期的尸体低下部位血管周围的组织液、淋巴液，通过血管壁渗透到血管腔内，稀释血浆，促使红血球溶解，血浆被血色素着色后，又经血管壁渗出，扩散到血管周围的组织中去，使尸斑的颜色逐渐加深，呈暗紫红色。尸斑的范围扩大，呈大片状分布。

这期尸斑的特点是，用手指压迫尸斑时，颜色不完全消褪，只是变得苍白，以后又可慢慢恢复原来的颜色；变动尸体位置，虽然可以形成新的尸斑，但原来的尸斑不易消失。

第三期（浸润期）。此期一般开始于死后第二昼夜（24 小时以后）。着色的血浆已大部分浸入血管周围的组织和细胞内，尸斑已固定起来不能转移了。指压尸斑，既不消失，也不变成苍白，保持原来的颜色；变动尸体位置时，尸斑不再转移。

2. 尸斑的分布

根据尸体的姿势不同，尸斑的分布也不同。例如，仰卧的尸体，尸斑出现于颈、背、腰、臀和四肢的背侧面等；悬垂或直立

的尸体（如缢死），尸斑出现于下肢、前臂、手等处；俯卧的尸体，尸斑出现在颜面、胸腹和四肢的前侧面。如果出现尸斑的分布位置与其体位不符时，可能是尸位变动或移尸。

如果尸体下部有衬垫物，如衣服折皱处、腰带结扎处、袜子的紧套处等以及身体突出部位与硬物接触处，可能不出现尸斑，应注意。

3. 尸斑的颜色

尸斑的颜色取决于血红蛋白的状态。人死后，血液中的氧合血红蛋白通常转变为还原血红蛋白，透过皮肤呈紫红色。

尸斑的颜色受多种因素的影响，如急死和机械性窒息的尸体，因死后血液不凝固，尸斑出现快而强，呈暗紫红色，并可伴有散在性出血点；死于贫血、急性失血者，尸斑出现迟，颜色也淡；一氧化碳中毒死者，因血中形成大量的碳氧血红蛋白，尸斑呈樱桃红色；冻死、氰化物中毒死者，因组织摄氧能力受阻，血液中含有较多的氧合血红蛋白，尸斑呈鲜红色；水中或冰雪环境中的尸体，氧气可渗入皮下血管内，形成氧合血红蛋白，其尸斑呈红色；亚硝酸盐、氯酸钾、硝基苯、阿片等中毒死者，可使血液中的氧合血红蛋白变成各种颜色的变性血红蛋白，使尸斑呈灰褐色、暗褐色、蓝绿色、紫褐色等。

4. 尸斑的法医学意义

（1）尸斑是死亡的确证之一。

（2）根据尸斑的分布位置和压迫物的印迹，可提示死亡时的尸体位置、姿势、停尸物体表面特征，以及死后尸体位置有无变动和变动的时间等。

（3）根据尸斑的颜色，可提示某种毒物中毒和有助于对死因的分析。

（4）根据尸斑出现的迟早、强弱，可以判断尸体内的血液量和死因。

（5）根据尸斑的分期和发展情况，有助于推断死亡时间，亦可根据指压后尸斑颜色恢复的时间，大致推断死亡时间如下表：

尸斑阶段	死后经过的时间（小时）	尸斑颜色恢复的时间
坠积期	2	5—10 秒
	4	30 秒
	6—8	1—2 分钟
扩散期	10—12	5—8 分钟
	14—16	8—10 分钟
	18—20	15 分钟
	22—24	15—25 分钟
浸润期	24—48	不消失，也不变成苍白

5. 尸斑与皮下出血的鉴别

	尸　　斑	皮下出血
部位	大部分在尸体底下未受压部位	身体任何部位
边界	不　　清	清　　楚
表面	不肿胀，无表皮剥脱	常有肿胀和表皮剥脱
压迫	褪色（浸润期前）	不　褪　色
切开	无凝血块，渗出血易擦洗掉	皮下有凝血块，洗擦不掉
镜检	无血管外红细胞	有血管外红细胞，有炎症

四、尸僵

人死后，全身肌肉经过短时间的松弛之后，逐渐变短变硬，并使关节固定，尸体呈现难以改变的僵直姿态。这种现象，称为尸僵。

1. 发生尸僵的原因

关于尸僵发生的原因，尚未完全清楚。不过，多数学者认为，尸僵发生的原因是肌肉中三磷酸腺苷（ATP）分解和消失的结果。

在活体内，肌肉中的肌纤蛋白结合着三磷酸腺苷，并使肌肉保持一定的水分，因此肌肉具有柔软性和弹性；肌凝蛋白带有三磷酸腺苷酶的活性，当肌纤蛋白与肌凝蛋白结合时，形成肌纤凝蛋白，三磷酸腺苷分解放出能量，供肌肉收缩之用。在正常情况下，三磷酸腺苷不断分解，又可不断地重新合成，使肌肉中总是保持比较恒定的含量。人死后，由于三磷酸腺苷不断分解，而不能重新合成，直至消失，于是，肌纤凝蛋白发生脱水，形成僵硬的肌纤凝蛋白凝胶，尸体进入僵直状态。待肌纤凝蛋白分解或发生腐败时，尸僵才会消失。

2. 尸僵发生的顺序和时间

尸僵一般于死后 1～3 小时开始出现，也有的于死后 10 分钟，迟至 7 小时或更长的时间才出现。

尸僵发生的顺序，多为“下行型”，即自头到脚的方向发展。最先发生的是咬肌和眼轮匝肌（约在死后 1～3 小时出现）→颜面、颈部肌（3～4 小时）→胸、背肌（4～5 小时）→上肢肌（5～6 小时）→下肢肌（7～8 小时）→全身肌肉（9 小时以上），12 小时后，尸僵强盛，24 小时左右最为僵硬。尸体各处僵直的强度不一，以下颌关节最强。死后 6～8 小时内，用外力去消除，尸僵还可重现；死后 8～9 小时后，用外力消除，尸僵则不会重现了。

除骨骼肌外，心肌和平滑肌亦可发生死后僵直。心肌僵直而将心腔中的血液压出，因此，左心室常呈空腔状；皮肤平滑肌僵直，将毛夹口上举，使皮肤呈鸡皮状；虹膜肌僵直，可使瞳孔缩小。

尸僵自然消失，需经过较长的时间。一般经过1～2昼夜或更长的时间，尸僵开始缓解，肌肉重新变软，关节稍可转动；经2～3天，按尸僵发生的顺序依次缓解，肌肉全部变软，关节又可转动。在一般情况下，下颌关节僵直缓解，死亡已达24小时以上；上肢僵直缓解，死亡已超过30小时；下肢僵直缓解为死后36小时以上；全身僵直缓解，需要3～7天。

3. 影响尸僵的因素

(1) 身体因素。年老肌肉萎缩以及婴幼儿肌群发育不成熟的死者，尸僵发生快，强度弱，保持的时间短；健康的青壮年，尸僵发生慢，强度大，持续的时间久。

(2) 死亡原因。有机磷和士的宁中毒、破伤风、大面积烧伤和大出血的死者，尸僵发生快而强；水肿、窒息和全身衰竭的死者，尸僵发生慢而弱；临死前激烈运动的死者，尸僵可立即出现。

(3) 环境因素。高温可加速尸僵的发生与缓解，而且强度也大；环境温度低，则相反，在5℃的环境中，尸僵在3小时后出现。在冰雪环境中的尸体，除了尸僵外加上冰冻的作用，尸僵可持续数周或更长的时间。

4. 尸僵的法医学意义

(1) 尸僵是诊断死亡的证据之一。

(2) 有些尸僵能固定死亡的姿态，有助于推断死者死亡时的状态。

(3) 根据尸僵的发展或缓解的情况，有助于推断死亡经过的时间。

（4）根据尸僵的出现速度和强度等，可为查明死因提供线索。

尸体痉挛。尸体痉挛发生的机制与尸僵相似。它是一种特殊的尸僵现象。人死后肌肉未经过弛缓期，立即发生僵直，称为尸体痉挛。它可以把临死时的姿势和面部表情固定下来，不加改变地保留于死后。例如，曾有一对恋人因家庭阻挠不能婚配，于是双双服氰化物自杀。他们死后仍紧紧拥抱在一起，很难分离。

尸体痉挛，一般见于生前发生抽搐的死者，如破伤风或士的宁中毒的死者。此外，激动、恐惧、剧痛或生命中枢遭到严重损伤立刻致死者，都可能出现尸体痉挛。

尸体痉挛可以是局部的，也可以是全身的，以局部的痉挛为多见。尸体痉挛维持到尸体腐败才发生缓解。

研究尸体痉挛，对于了解死者临死时的姿态和判明是自杀还是他杀具有重要的价值。因为这种现象，他人是无法伪装的。

五、尸体局部干化

人死后，尸体表面的水分不断蒸发而致局部干燥、变硬，呈黄色或黄褐色，状如皮革。这种现象，称尸体局部干化，又称皮革样化或羊皮纸样斑。

干化现象首先出现在粘膜和皮肤较薄而又湿润的部位，如眼结合膜、唇粘膜、阴囊、大阴唇等。可见口唇发暗、皱缩、变硬，结合膜出现三角形浅黄灰色的斑。角膜混浊的程度可因睁眼、闭眼和死后经过的时间不同而不同。开眼，约经 3～4 小时，角膜轻度混浊；6～7 小时已十分显著；闭眼，死后 6～12 小时，角膜轻度混浊；15～20 小时，尚可见瞳孔；大约在死后 48 小时左右，角膜已完全混浊了。口唇粘膜、阴囊皮肤出现皮革样化，为死后 2 小时以上；皮革样化显著，为干、硬、暗褐色时，死亡至少已达 8～12 小时以上。尸体干化的发生往往也受外界环境温度、湿度的影

响。

尸体局部干化现象，对于估计死亡经过的时间具有一定的意义。

六、尸体自溶

人死后，组织细胞丧失生活机能，受细胞本身存在的酶的作用而溶解或液化，称自溶。

组织自溶主要见于内脏及粘膜，胰、脑、胃、肾上腺等也易发生自溶；尸表多见于眼结合膜、口腔粘膜及女性阴道粘膜。自溶的主要表现是：器官组织软化、结构模糊不清、细胞结构和界限消失等。

人死后，因胃、肠内消化液作用，使胃、肠粘膜肿胀、变软，呈污秽土色或发生穿孔，胃内容物流入腹腔，但应与毒物腐蚀现象或胃穿孔相区别。胰腺自溶最为常见，要与急性胰腺炎的情况相区别。急性胰腺炎具有炎性细胞浸润、出血和脂肪坏死等，而自溶则没有。

七、尸体腐败

人死后，机体在大量细菌的作用下而分解，使尸体软组织逐渐膨胀变形，液化消失。这个过程称为尸体腐败。它是继早期尸体现象之后逐渐发展起来的一种晚期尸体现象，常在死后第1昼夜末或第2～3昼夜才能明显地表现出来。

1. 腐败的原因

人死后，留在甲沟内、口腔、呼吸道、大肠内的细菌，如普通变形杆菌、枯草杆菌、绿脓杆菌及腐败杆菌、产气荚膜杆菌等，在合适的条件下急剧大量繁殖生长，并分泌大量分解有机物的水解酶，如蛋白质水解酶等，使尸体蛋白质、脂肪及碳水化合物分解，而致腐败的发生。

2. 尸体腐败的征象

死后数小时，机体蛋白质腐败时，分解成氨基酸，形成氨和有机酸类，接着产生硫化氢、甲烷、乙硫醇和二氧化碳等。这些腐败的气体从尸体口、鼻、肛门排出时，产生的臭气，称为尸臭。人死后1天左右便可发生尸臭。

肠管中的腐败气体硫化氢与血红蛋白结合形成硫化血红蛋白，或与血红蛋白中的游离铁结合形成绿色的硫化铁，透过皮肤呈绿色斑块，称为腐败绿斑。腐败绿斑通常出现于第1昼夜末，最先见于下腹部，逐渐扩延至全腹乃至全身。

随着腐败的发展，腐败气体的增加，把血管中的溶血的血液压到皮下静脉丛和毛细血管内，并顺着血管壁逐渐向血管外渗出，透过皮肤呈污褐色网状结构，称腐败静脉网。它只在夏秋的闷热天气和患败血病死亡的尸体上才出现。同时，在体表可出现腐败气泡和水泡。气泡和水泡破后，表皮脱落，露出湿润污秽红色真皮。

由于腐败气体的增加，使尸体各部分膨胀变形，如头膨大、眼球突出、口唇外翻、舌尖伸出、胸腹部膨隆、外阴显著膨大等，形成对生前容貌难以辨认的“巨人观”。同时，由于口腔、鼻腔的血管内压力增高，可出现口腔、鼻腔流出血水的现象，俗称“七窍流血”。

不断增加的腐败气体可压迫胃、肠，使胃肠内容物沿着食管、咽而排出，称为死后呕吐；腐败气体压迫小骨盆底，使粪便从直肠中排出或从肛门脱出，妇女可能出现子宫和阴道脱垂。若是孕妇，死后可因腐败气体的挤压，可把胎儿推出，称为死后分娩。

3. 影响尸体腐败的因素

影响尸体腐败的因素很多，但主要的影响因素是环境温度、死亡原因和个人体质状况。尸体腐败的最适合的环境温度是30—40℃，在这个环境温度范围内，尸体内细菌繁殖快，腐败过程迅速发展。当温度为0—1℃及50—60℃时，腐败过程大大减慢。腐

败过程的发展，在空气中最快，水中慢些，土中，特别是密封棺材中最慢，而在干燥的空气中，腐败可能完全停止。

因脓毒症或化脓性疾病而死的，由于大量细菌存在，腐败较快。如果人在死前服大量抗菌素或磺胺类药物，则腐败过程可大大减慢。液态血腐败的快，如窒息、溺死、中暑、热射病、电击伤的死者，腐败很快。因大出血、衰竭而死，以及脱水（如霍乱）、乙醇、砷、氰化物等中毒的死者，腐败过程要慢些。

新生儿尸体水分多，腐败快；老年人尸体，则慢些。肥胖的人，尸体腐败快；男尸比女尸腐败得慢些。

4. 尸体腐败的法医学意义

根据尸体腐败的发生和发展，可大致估计死后经过的时间。如夏天在地面上的尸体，其右下腹开始出现绿斑，死后已超过 24 小时；巨人观为死后 3 天以上；全身软组织腐烂、崩溃，表明已死亡 15 天左右，等等。但因影响尸体腐败的因素很多，故不可能很准确。

腐败能使沉在水底的尸体浮起，暴露案情的真相。但腐败会损坏生前的面容、损伤和病变，给确定死因带来很大的困难。因此，对尸体检验应尽早进行。如果尸体已腐败，也不可放弃检验。

八、干尸

当尸体处于通风良好、空气干燥的环境中时，体内水分迅速减少，尸体可不发生腐败，皮肤发生皱缩变干、硬固。这种现象称为干尸，又称木乃伊。

成人尸体完全干化，一般要经过 2—3 个月，小孩则发生较快。干尸化的尸体体积可缩小，重量减轻达 70%，皮肤呈棕褐色的硬固状。因此，干尸可保存生前的个人特征和损伤痕迹，对寻找尸主、鉴定死因等，有一定的价值。

九、尸腊

尸体埋于潮湿的泥土里或长期浸泡于水中，腐败变慢或停止，因水的浸透，而使皮肤变松软，表皮真皮剥脱，脂肪水解成脂肪酸和甘油。甘油溶于水中流走，脂肪酸与蛋白质分解产物氨结合形成脂肪酸胺，再与水中的钙、镁等离子结合而形成不溶于水的腊样物质，称为尸腊。

腊化的尸体呈灰白色或淡黄色，有酸臭味，手摸有油腻感。腊化的尸体可溶于乙醚和酒精中。大部分尸体是一部分形成尸腊，全身性尸腊少见。成年人形成尸腊，快者 3—6 个月，慢者需 1 年以上。

尸腊可保存生前容貌和损伤特征，对于识别死者和揭露罪犯有重要意义。

十、泥炭鞣尸

尸体长期处于酸性土壤、泥炭沼泽中或深埋密封潮湿的棺材中，在酸性物质的作用下，使腐败变慢或停止，而皮肤变得密实、暗褐色，呈鞣革样，肌肉及内脏蛋白质逐渐溶解，骨质中的矿物盐类被溶解而变软，尸体体积缩小，容易切开和弯曲。这种尸体称为泥炭鞣尸，又称软尸。

泥炭鞣尸亦可保存生前容貌和暴力损伤的痕迹，具有一定的法医学价值。

第三节　动物对尸体的破坏

动物对尸体的毁坏常有发生，往往因此而引起误解，甚至纠纷。如果能正确鉴别，对于判明案件的性质，消除疑团，具有重要的意义。对尸体毁坏的常见动物有：

一、蝇类

在夏天，人死后半小时左右，苍蝇可飞向尸体，不久就会在口角、鼻孔、眼角、耳孔等孔窍处以及创口处产卵，经 12～24 小时可孵化成蛆，蛆虫可分泌一种能够溶解蛋白质的含酶的液体，加速尸体蛋白的溶解，造成尸体毁坏。成年尸体，一般经过 3～4 周，软组织可被溶解破坏成白骨化；婴幼儿尸体，一般只要 1 周左右，软组织就会消失，仅剩下骨头。

气温在 30℃左右时，蝇卵经 12～24 小时，可长成蛆虫，经 4～5 天蛆虫成熟潜入土中成蛹，经 7 天左右蛹又可变成蝇。因此，若在尸体周围发现有蛹壳时，夏天可判断已死亡 1～2 周；春秋则已死 4 周左右。可见，蝇虽然可破坏尸体的容貌和损伤特征，但对于估计死后经过的时间尚有一定的价值。

如果尸体周围有成蝇死亡，蛆虫少，无蛹壳，应考虑中毒致死的可能，如是亚砒酸中毒的死者，尸体几乎始终没有蛆虫。此外，还可以利用尸食性蝇类取食尸体的血液后在尸体附近留下的吐滴形成的蝇斑或蝇类中含血血型的鉴定，有助于查明作案的地点。尸食性蝇类有丝光绿蝇、大头金蝇、红头丽蝇、伏蝇、麻蝇、黑蝇等 30 多种。

二、蚁类

腐食性的蚂蚁咬食尸体时，其咬食部位多在表皮擦伤部位和柔嫩部位，并形成大小不等的圆形、椭圆形的缺损，有时也可见蚂蚁群集。但神经、肌腱、血管等较致密的组织不易被蚂蚁破坏。有时也可见蚂蚁在 4～8 周左右的时间将尸体啮食殆尽，只剩下骨骼。

此外，还有一些腐食性昆虫，如埋葬虫、皮蠹类、阎魔虫、郭公虫和花萤石等，亦可损坏尸体。

三、鼠类

老鼠咬伤尸体的情况也有发生，有时会引起疑团和纠纷，但只要仔细检查，还是容易鉴别的。老鼠咬伤的特点是：咬伤多在耳廓、嘴唇周围、眼睛、手、足等暴露部位。被损伤组织无充血水肿，创内无凝血等生活反应；创面不大，创缘不整齐，可出现锯齿状痕迹，有的筋膜被咬拉成丝状；创腔较浅，创底不平，常见口小底大的现象，常可见细条状印痕。

此外，在鼠咬损部位或其周围可能有鼠粪，在现场的湿土上也可见到鼠的足迹。如果在室内，还可在室内墙角等处发现鼠洞等。

四、犬类

有些尸体可能被犬咬伤、撕碎，甚至肢体分离。有时断端也可能很整齐，初看很像锐器伤，但只要仔细观察，就可见到创面的肌肉纤维呈撕裂状，并不整齐，骨头上可见犬的咬痕，尸体或衣服上以及周围现场上可能有犬爪痕迹或犬毛等，不难识别。

五、鱼类

在水中的尸体，可被鱼、蟹等啮食。其特点是：多在尸体突出部位形成边缘不整齐的伤痕，有时可见到软组织被吃光，而比较坚韧的肌腱、血管、软骨等还保留着。

除上述动物之外，鹰、乌鸦、猫头鹰、蟑螂、甲虫等，也可能对尸体造成损伤，在尸检中应该注意识别。

第四节　死亡时间的法医学鉴定

鉴定死者的死亡时间是法医学和司法实践中最重要的问题之

一。一些死亡时间不明的案件，如无名尸体、水中浮尸、碎尸和杀人移尸等，都需要查明死者死亡的时间，以便为公安和司法机关分析案件发生的时间，确定侦查范围和审理案件提供科学的依据。

关于判断死亡时间的方法，近年来，国内外进行了大量的研究，取得了很大的进步，已从一般的形态学和肉眼的观察发展到用化学、物理学、组织化学、生物化学、生物物理学的方法来检验和分析组织器官死后的一些变化，以推断死亡的时间。但由于尸体的变化受到体内外许多因素的影响，确定死亡时间还难以得到一种准确的方法，至今还只能采用多种方法，进行综合分析研究，才能推断出死亡后经过的大概时间。这里只能介绍几种一般的方法，供参考。

一、某些尸体现象与死亡时间的关系

尸体变化现象	死后经过时间
尸体新鲜尚未出现尸斑	1 小时以内
尸斑出现最早时间	30～45 分钟
尸斑出现一般时间	1～2 小时
面部及肢端发凉	1～2 小时
依色林点眼瞳孔收缩	2 小时左右
下颌关节始僵，颈项不易扭动	2～4 小时
阿托品点眼瞳孔散大	4 小时左右
衣着部位皮肤发凉	4～5 小时
全身僵直	6～7 小时
人为克服尸僵后可再形成尸僵	7～8 小时
指压尸斑消失	10 小时左右

（续表）

尸体变化现象	死后经过时间
角膜轻度混浊	12 小时左右
高度尸僵	12 小时左右
尸斑高度发展	14～15 小时
尸体完全冷却	24～30 小时
角膜混浊，瞳孔模糊不清	48 小时左右
尸僵缓解	48 小时左右
右腹部开始变绿	1～2 天
尸体膨胀为“巨人观”	3 天以上
尸僵完全缓解	3～4 天
部分表真皮剥离，露出真皮	2 周左右
开始干化	2～3 个月
完全干化	6～12 个月
局部形成尸腊	2～3 个月
完全尸腊化	1 年以上

二、尸体眼底变化与死后经过的时间

眼　底　的　变　化	死后经过时间
视网膜血管血流柱呈节段性①	0～5 分钟
血柱节段性明显，白色的视盘周围有变色现象	2～3 小时
血柱节段性增多，视盘周围小部分地区变模糊	3～5 小时

① 血流柱有透亮区分隔，血流开始停止。

（续表）

眼　底　的　变　化	死后经过时间
视盘轮廓模糊扩大到 3/4 范围	5～7 小时
视盘轮廓不清，邻近视网膜变均匀淡灰色	7～10 小时
视盘消失，只能借少数聚向视盘血管段识别	10～12 小时
血管痕迹几乎消失，难以找到视盘的位置	12～15 小时
除黄斑外，视网膜呈均匀灰色或淡灰黄色	15 小时以上

三、胃肠内食物消化情况与进食到死亡时间的关系

食物消化程度	死后经过时间
胃内米饭、蔬菜外形完整，乳糜少，少量入十二指肠	1～2 小时
胃内食物部分呈乳糜状，可见少量饭粒和蔬菜，食物已入十二指肠和空肠一部分	3 小时左右
胃内食物呈乳糜状，尚有极少残存饭粒、菜渣，食物已入大肠	4 小时左右
胃内食物全部排空，有时仅见硬质菜皮等	4～6 小时

四、尸温、胸骨骨髓细胞等与死后经过的时间

尸温变化(℃)		胸骨骨髓中活性细胞数	皮下注射 1%肾上腺素后汗反应	死后经过的时间
腋　窝	直肠			
31	33	下降到 60—65%	注射部位分泌汗液	6 小时

（续表）

尸温变化（℃）		胸骨骨髓中活性细胞数	皮下注射1%肾上腺素后汗反应	死后经过的时间
腋窝	直肠			
26	29	下降到40—45%	注射处亦可见分泌汗液	12小时
20	25	减少至25—30%	同上	18小时
与环境温度同	22	减少至10—12%	可见少量汗液	24小时
均与环境温度同		减少至3—5%	无汗液	36小时
同上		减少至0—1.5%	同上	48小时

五、蝇蛆和蝇蛹的大小与死后经过的时间

生长过程	体长（毫米）	死后经过时间
产卵→	（蝇蛆长）	12～16小时
	3～4	2日
	5～6	3日
	7～8	4日
	10～12	5日
	13～14	6日
	（蝇蛹长）	7日
蛆→蛹	9～10	8日

（续表）

生长过程	体长（毫米）	死后经过时间
	9～10	9 日
	9～10	10 日
	9～10	12 日
蛹→成蝇	12～13	14 日
指气温适宜蝇类生长的时候		

思考题：

一、什么是传统的死亡概念？现代科学的死亡概念是什么？

二、死亡过程如何？各期的主要征象是什么？

三、死亡是如何确定的？如何鉴别真死与假死？

四、何谓尸体现象？尸体现象有哪些？它们是如何形成和发展的？

五、尸斑是如何形成和发展的？有何法医学意义？

六、尸僵是怎样产生的？如何根据尸僵推断死亡时间？

七、尸体腐败是如何发生与发展的？说明主要腐败现象的特征。

八、请说明各种动物对尸体破坏的主要特征。

九、请说明尸体现象与死亡时间的关系。

第三章 机械性损伤

第一节 机械性损伤的概念和形成

一、机械性损伤的概念

机械性损伤是指外界物体与人体作相对运动所造成的损伤。这种损伤多数是运动着的物体打击、挫压、切砍、剪刺、爆炸等作用于人体造成的损伤，也有运动着的身体撞击外界物体造成的。它能使机体的完整性和生理功能遭到破坏，严重者会引起死亡。

二、机械性损伤的形成

无论是哪一种类型的机械性损伤，都离不开致伤物、机械力和人体这三个因素。致伤的程度与致伤物的性质、机械力强度的大小和人体组织结构的特点、功能状态有密切的关系。

1. 致伤物

形成人体机械性损伤的物体，称为致伤物。罪犯行凶杀人用的致伤物称为凶器。致伤物通常可分为钝器、锐器和火器三大类。钝器主要是拳、脚、斧、锤、锄背、棍棒、砖石等，人与物撞击，亦属此类；锐器主要有刀、剪、锥子、刺刀、匕首、锉刀等；火器是指各种枪支、炸药等。

致伤物直接作用于人体的部分称为接触面或作用面。致伤物的作用面比较复杂，一般地说锐器的作用面可能是比较锐利的刃口或尖端，而钝器的作用面可能是Y形面、L形面、球面、弧形面和不规则形面等。枪弹作用面基本上是圆锥体形，从表面上看具

有钝器的特点，但从穿透力来看又具有锐器作用的特征。总之，各种致伤物所造成的损伤各有特征，但是即使是不同的致伤物也可能造成相似的损伤，因此，法医在检验损伤、推断凶器等致伤物的种类时，应尽力找出能反映致伤物体的特点。

2．机械力

致伤物作用于人体是否形成损伤或损伤的程度如何，受许多因素的影响，即与致伤物的作用面大小、重量、质量、速度、角度、作用方式和次数等有密切的关系。一般说，致伤物作用面愈小、重量愈大、速度愈快、作用的力量愈大、次数愈多，损伤就愈严重。例如，用小的铁锤和扁平木块以同样大小的力量去打击人体的某一部位时，由于小铁锤作用面小，作用力集中到一点上，单位面积承受的力大，组织损伤相对比较严重，而木块的损伤就比较轻，甚至不出现损伤。因此，只有当机械力超过人体组织所承受的限度时，才能形成损伤。

机械力对人体的作用方式可分为二种，即直接作用与间接作用。所谓直接作用是指致伤物在机械力的作用下直接使人体形成的损伤，这种损伤又称直接伤。它对于查明暴力的作用点、作用次数、致伤物作用面的形态特征，推断致伤物的类型具有重要的意义。间接作用是指致伤物的作用通过人体组织的传播，在作用点以外的部位所形成的损伤，又称为间接伤。例如，高处坠落者的臀部着地，头颅枕骨大孔周围的颅底骨可能发生骨折；胸壁受击，如果声门紧闭，则胸壁承受之力可借气体传播于肺的各处，引起肺部发生广泛性的挫裂伤。有些严重的局部损伤还可以引起全身性的功能障碍，如休克、代谢紊乱等。因此，对于检查的结果必须进行详细的分析，查明致伤因素、着力部位、作用力的大小、作用力方向及受伤时的姿势等，才能做出正确的判断。

3．人体

用同一致伤物，以同样的方式，相近的作用力，打击不同人

或同一人体的不同部位，可能形成程度不同、伤痕特征各异的损伤。这是因为，不同年龄、性别、体质状况的人和同一人体的各个部位组织结构和器官功能不同，对于承受机械力的能力以及受伤后对生命的危害不同的缘故。

例如，用同一致伤物，以相近的力量去打击青壮年人的头和婴幼儿的头，结果可能前者损伤较轻，对生命毫无危险，而婴幼儿便可出现严重的颅脑损伤，甚至导致死亡。若是用同一致伤物，同样大小的打击力，作用于人体的胸部和腹部，肺部的损伤机会要比肝脏损伤的机会小得多，因为肺组织的弹性较肝大得多、抗击力较强之故。

损伤的程度和性状与人体受打击时所处的位置和状态也有关系。一般说，致伤物打击相对静息的人体引起的损伤，要比动者为重，因为活动的人体可能缓冲打击力量，并可改变致伤物与人体的接触面，使破坏作用减小。例如，以同一致伤物，同样大小的力，打击自由活动人的头部，不一定造成严重的损伤，但若从垂直方向打击卧地不动人的头部，则可引起严重的颅脑损伤。

此外，衣服衬垫、环境条件、受人击伤时姿势等，对于损伤的状况亦有很大的影响，在法医学检验时，均应十分注意。

第二节　机械性损伤的基本类型

根据人体损伤的形态、特征，机械性损伤一般可分为下列几种：

一、表皮剥脱

致伤物以撞、擦、压、挫等方式作用于人体，或者运动着的人体撞擦某种物体上，致使人体表皮缺损，与真皮脱离者，称为表皮剥脱或表皮擦伤。

表皮剥脱可以发生在人体的任何部位，但以突出部位为多见。表皮剥脱的形态不一，多呈点状、线状或片状，伴有组织液渗出，干后结痂成黄色，稍久可呈褐色；若伤及真皮组织，则可有血液流出，结成红褐色血痂，死后由于水份的蒸发可变成褐色或红褐色羊皮纸样斑。

表皮剥脱，一般对人体健康影响不大，如果不发生感染，痂皮脱落后，伤面愈合，不留瘢痕。但它在法医学中，具有重要的意义：

1. 确定受伤部位

根据皮肤擦伤的部位，可暴露机械作用力的位置以及死伤的性质，如妇女大腿内侧的表皮剥脱，常常是由于强奸造成的征象。

2. 推断致伤物

根据表皮剥脱的形态特征，有时可反映出致伤物的作用面和物体的形态。例如，Y 形创口，一般来说，可由棍棒、石块打击造成，也可由斧背棱边打击造成。

3. 确定作用力的方向

依表皮剥脱处边缘卷曲的特征，可推测致伤物作用力的方向，即皮肤的游离缘为起始端，而皮肤连接的方向为终止端，也可以说，皮肤翻卷的方向是作用力的方向。

4. 估计受伤后经过的时间

按表皮剥脱的愈合情况，可以估计伤后经过的大概时间。一般在范围比较小的表皮剥脱，又无感染的情况下，大致是：一天内湿，可见真皮血管扩张；一天后干，结痂；2～3 天开始脱痂；5～7 天痂皮完全脱落，逐渐愈合。

二、皮下出血

致伤物作用于人体表面，致使皮下组织中的小血管破裂出血，

血液聚集在皮内或皮下组织，称为皮下出血。真皮内出血者，称为皮内出血。

皮下出血的大小与出血量有关，小点状出血叫瘀点；较大出血呈条状或片状，叫瘀斑或血斑；血液聚集在皮下量多时，使局部肿胀突出表面，触及有波动感者，称为皮下血肿。皮下出血常伴有表皮剥脱。

皮下出血可发生在任何部位，其形态、大小、程度，除与致伤物作用面的形态、重量、作用力等因素有关外，与受伤血管的粗细、组织的致密程度也有密切的关系。在致密的组织中，血液不易扩散，范围就小，形态也可能不会完全反应出来，相反，如阴囊、阴唇、眼睑等组织疏松的部位，血液容易扩散，范围就较大，也可能使致伤物作用面的形态失真，应该注意。

皮下出血在法医学上的意义：

（1）是生前伤的依据。

皮下出血说明人体血液循环的存在。

（2）有时可以反映致伤物作用面的部分特征。

棍棒打击腰背部，可出现“中空”状皮下出血，即中间苍白，两边呈现两条平行的血带。因此，皮下出血的形状，有助于推断凶器。

（3）根据皮下出血颜色的变化，可以估计伤后经过的时间。

一般的情况是：新鲜的皮下出血为青红色或青紫色，伤后 1～3 日出现，保持 3～6 日；由青红色逐渐变成绿色，伤后 3～6 日出现，保持 6～9 日；局部皮肤转为黄色，为伤后 8～15 日出现，以后全被组织吸收而消失。粘膜下出血呈青紫色；眼结合膜下出血呈鲜红色，直到消退色泽不变，可维持 1～2 周，直至消失。这种出血除外伤外，也可能是病理征象，应该加以区别。

三、创伤

人体受暴力作用，致使皮肤全层破裂哆开者，称为创伤，俗称伤口。其结构包括创口、创缘、创壁、创角、创腔（道）、创底。由于致伤物的性状和机械力的作用方式不同，造成的创伤也不同。根据创伤的形态和致伤凶器的类型，创伤可分为多种，如挫裂创、撕裂创、砍创、切割创、剪创、刺创、枪弹创等。

创伤是一种常见的机械性损伤，它在法医学上具有一定的意义。例如，根据创腔内的凝血块和创口周围的血流柱痕迹，可判明是生前伤；血流柱痕迹的方向，能反映死者受伤时的姿式；创伤的形态可以反映致伤物的部分特征和机械力的作用方向。但是，创口的形状和大小受许多因素的影响，因此，根据创伤形态推断凶器时，必须考虑那些影响创伤形态的因素，进行综合判断。

四、骨折

人骨骼的完整性因外力作用遭到破坏者，称为骨折。

法医学研究骨折的目的在于：帮助分析推断凶器、作用力的方向、作案手段、打击次数、先后顺序，以及骨折与死亡的关系等。在法医学检验中，最常见的是颅骨骨折，其次是肋骨、四肢骨、骨盆、脊椎骨、舌骨等骨折。

（一）颅骨骨折

颅骨由 23 块骨互相连接组成一个球形，具有一定的弹性和坚固性，能承受一定的牵伸和抗压缩的能力，但因各部分骨的厚薄不匀，骨缝和自然的孔道又多，使各部分的抗张力和抗压力的能力差别很大，因此，颅骨各个部位受暴力作用时，骨折的发生率也不相同。颅骨骨折又可分为颅盖骨骨折和颅底骨骨折。

1. 颅盖骨骨折（见附图 36）

颅盖骨骨折在法医学检验中最为常见。根据暴力的大小、骨

折的部位和形态，颅骨骨折可分为以下几种：

（1）内板骨折。

颅盖骨受外力作用后，发生局部变形弯曲，在弯曲的顶端内板受到较大牵伸力。若外力强度超出内板弹性限度时，则此处内板便会发生骨折。

（2）外板骨折。

暴力作用颅骨时，局部颅骨呈锥形内陷，周围颅骨呈相反方向弯曲；当暴力强度超出骨外板弹性的极限时，则外板会出现折裂，并可出现由中心向外的放射状骨裂。

（3）线状骨折。

颅骨呈线状裂纹，骨折线一般由着力点向外延伸。裂纹有长有短，粗细不一，方向不同，形状各异，如有细条形、弧形、星芒状、环形及不规则形等。线状骨折不仅能反映出着力部位，而且还能指出暴力作用的方向。线状骨折与凶器纵轴打击方向一致。骨折线可以越过骨缝，甚至绕整个头颅，但不能通过已经发生的骨折线。根据这一现象可以确定受伤的先后顺序。若有不同方向的线状骨折，其中一条骨折线被另一条截断，为第二次打击；多条骨折线方向不一致，是两次以上打击所致。

（4）凹陷骨折。

钝器打击颅骨造成颅骨的全层或单层骨裂、凹陷或塌陷。一般凹陷骨折呈圆锥形，凹陷的顶端伸向颅腔。若圆形铁锤垂直打击头部，常能造成圆形或类圆形或同心圆性凹陷骨折。它能反映出凶器接触面的轮廓和近似的直径。高坠时，头顶部着地，颅顶骨亦可发生同心圆性凹陷骨折。

（5）孔状骨折。

钝器或枪弹穿透颅骨时，骨折区域内的碎骨片完全断离脱落入颅腔内，形成孔状骨折。孔状骨折多见于质硬、体积小的凶器，以垂直方向、击力集中和作用迅速的打击。有时凶器接触面挤压

周围骨板向颅内陷入形成环套状骨折；若以倾斜角度打击时，则可形成部分孔状骨折；若挤压其边缘的部分骨板向内陷入时，可出现局部阶梯状骨折。

（6）粉碎性骨折。

暴力作用于颅盖时，由于力大、作用面大，使局部骨片断裂成多块，碎骨片的大小、形状、数量不一，多为一次形成，也可以多次形成，其碎骨片常呈蛛网状或龟裂状。对于多次重叠打击造成的骨折，要注意骨折线行走的方向及截断关系，找出第一次打击部位和形状。在较大的碎骨片的周边上伴有小碎片为两次以上打击。

（7）全颅骨崩裂。

暴力作用很大，造成颅骨粉碎性骨折，使颅骨严重变形，有人称为爆炸性骨折。大都由于高坠、车祸及爆炸等原因造成。

（8）外板压缩性骨折。

由于颅骨外板与内板之间的板障组织较疏松，有时暴力作用于外板时，仅发生外板骨断裂，并因板障压缩而缓冲了外力，内板受力较小而不发生折裂，形成外板压缩性骨折。

2. 颅底骨折

颅底骨折一般多为间接骨折。由于外力作用方式不同，颅底骨折一般可分为以下几种：

（1）纵行骨折。当外力作用于前额或枕部时，颅底可发生前后走向的纵行骨折。（见附图 37）

（2）横行骨折。当外力作用于颞部时，可能发生向左右两侧横行走向的横向骨折。（见附图 38）

（3）环形骨折。若外力作用于枕大孔时，在枕大孔的周围可出现环行骨折，如高坠时臀部着地，脊柱急剧向上移位，便可出现这种骨折。

（4）斜行骨折。当颅顶一侧受暴力作用形成骨折时，骨折延

伸线多沿损伤纵轴扩延至同侧颅底，形成颅底斜行骨折。

(5) 粉碎性骨折。巨大暴力作用于颅顶部时，暴力波借颅骨向颅底部传递，可引起颅底粉碎性骨折。这种骨折多见于高坠头顶着地者。

(二) 肋骨骨折

肋骨共有 12 对，通过肋软骨与胸骨相接。当胸部受外力作用时，因肋骨的应力分布不同，故肋骨骨折可发生在外力作用的部位，也可以发生在远离作用点处。前者为直接骨折，后者为间接骨折。

直接骨折，肋骨向内弯曲，断端可刺破胸膜、肺、肋间血管，造成气胸和血胸，也可能刺破心脏、肝脏，而引起死亡。

间接骨折常常是由于胸部受到前后挤压而造成的。骨折点多发生在腋中线和肋骨角（最大弯曲处）。肋骨向外弯曲，外骨板损伤较大，而内骨板损伤较轻，常为不完全骨折。

一般在胸前受力时，第 2—7 肋骨最易发生骨折，单侧、双侧、一根或多根皆可发生。肋骨骨折受许多因素影响，如性别、年龄和胸廓形状的个体差异等。一般说，外力直接作用下发生的骨折，男性多于女性；圆柱型胸廓较扁平型对外力的抵抗作用大。

肋骨骨折的确定，可根据胸廓变形和骨擦音来确定；有多根骨折时，有时可见局部胸壁塌陷和反常呼吸。

法医可以根据肋骨骨折的性状来判断外力的性质，以及分析死亡的原因。

五、内脏破裂

人体受外力作用时，可造成内脏不同程度的损伤，如内脏组织挫碎、破裂与合并出血等。常见的内脏破裂有组织脆性较大的肝脏、脾脏和肾脏等；空虚的胃肠和膀胱不易破裂，但若拳打、脚踏充盈的胃肠和膀胱，则也比较容易破裂；钝器打击胸部可造成

心、肺破裂等；由于剧烈震荡也可以引起内脏破裂，等等。内脏破裂可能是造成损伤致死的原因。

六、肢体断碎

人体遭到巨大外力作用时，可使肢体断离和粉碎。这种情况，多见于车辆辗压、爆炸、高空坠落、建筑物和矿井倒塌等。肢体断碎案例，往往比较复杂，可以是灾害事故，可能是自杀，也可能是他杀碎尸等。

法医检验时，应注意现场、衣着情况，尽量找全断离的肢体，恢复全貌，以便确定生前的形态和结构特征。另外，也应注意检验表面皮肤完整，可能内部断碎的肢体组织。

第三节 钝器伤

钝器伤是指无利刃、无尖端的钝体作用于人体组织所造成的损伤。多见于他杀，用钝器自杀者少见。车辆辗压、人体高坠、碰撞硬物伤死者，也属钝器伤之类，多见于意外和自杀。

钝器造成的损伤的特征是：创缘不齐、创壁粗糙、创角钝、创底不平、创腔内有组织间桥（两侧创缘或创壁之间有未断的血管、神经或毛根等组织相连）、创底往往大于创口，等等。此外，创口内常有致伤凶器脱落的异物，如砖石碎屑、铁锈等；凶器接触处，常伴有表皮剥脱或皮下出血；有的伤痕还能反映钝器接触面的形状和作用力的方向；头颅钝器伤常合并骨折、脑组织挫伤和出血，等等。根据致伤物的类型和机械作用力的方式不同，将常见的钝器伤分为以下几种：

一、徒手伤

徒手伤是指用人体的一部分，如指头、手掌、拳头、脚、头

和牙齿等所造成的损伤。常见的有指甲伤、拳击伤、脚踢伤和咬伤等。

1. 拳击、脚踢伤

拳打、脚踢致人伤或死，常在殴斗、虐待或过失中发生。拳击、脚踢人体，可在局部形成不同程度的皮肤挫伤、皮下出血、血肿。此类损伤一般不会危及生命，但严重者也会致残或导致死亡。例如，拳击头的颞部，严重时可发生颞骨线状骨折、硬脑膜外血肿，也可能出现对冲性脑挫伤和硬脑膜下血肿等，而死亡；拳击胸部心前区或脚踢腹部，也可能引起反射性抑制心跳，很快死亡；脚踢会阴部可造成睾丸破裂出血，因疼痛休克致死，等等。

拳打、脚踢人体的损伤程度和情况，与打击部位、作用力大小、衣着情况等有关，如受击部位软组织丰富并有衣物覆盖，皮表损伤可能不明显，但深部器官组织可能会造成严重损伤。因此，法医检验时，不应单凭体表的情况进行判断，而应做全面的检查和调查研究事件发生的情况和现场，对于死者应该做全面的解剖检验，并查明有无潜伏的病灶，以做出正确的结论。

2. 咬伤

咬伤在法医检验中，也是比较常见的。例如，被害人在搏斗过程中咬伤罪犯肩部、手臂和手指等；罪犯在强奸、行凶过程中，咬伤或咬掉被害人的唇、鼻、耳、脸等；在流氓案中的被害人可能咬伤或咬掉罪犯的舌尖或耳垂，等等。

轻微的咬伤可发生表皮剥脱和皮下出血，有相应的牙印遗留下来；较重的咬伤则能造成挫裂和撕裂创。咬伤的痕迹往往可以反映牙齿的形态、数目和其它一些特征。对牙齿痕迹的鉴定，是认定罪犯或否定嫌疑人的重要证据。

例如，曾有两个女学生被打昏勒死。检验人员在其臀部发现有模糊的牙痕，并拍下了照片，再用图像模拟增强器对照片进行处理，使照片上的详细情况变得清晰可见。结果验明：罪犯的门

牙磨损，一个牙齿上有缺口，还有其它缺陷。其情况与嫌疑犯的牙齿完全一致，确定了罪犯。

二、工具伤

工具伤是最为常见的钝器伤。根据致伤的类型，工具伤可分为棍棒伤、斧背伤、锤类伤和镐锄伤等。

1. 棍棒伤

棍棒有木质、竹质、金属和塑料等。木质棍棒伤在法医检验中较多见。由于棍棒的性质和形状、作用力大小和打击部位的不同，棍棒伤的程度和特征亦有所差异。

圆形棍棒垂直打击软组织部位，可形成与棍棒长轴一致的长条形表皮剥脱和皮下出血，其宽度常小于棍棒的直径；表面光滑的圆形棍棒，一次打击在肌肉较厚的部位，多呈条状中空性皮下出血，即两条平行的皮下出血，中间苍白。此种情况又称为"竹打中空"，是棍棒伤的典型的特有征象。

用棍棒重力打击头部时，可因头皮的滑动或棍棒着力的方向偏击，均可形成条状挫裂创，创缘呈锯齿状，创缘与创壁间可有组织间桥，并有较严重的组织挫裂。在挫裂创创缘附近的皮肤，有明显的挫伤带，称为镶边状挫伤带。金属棍棒形成的挫裂创，其创缘较平齐，挫伤带更为明显。

以棍棒打击有骨质衬垫的部位，如头部、躯干、四肢时，除了造成挫裂伤外，常合并骨折。粗棍棒打击头部，多出现线状骨折和粉碎性骨折；用粗大沉重的棍棒打击时，除了着力点处形成线状骨折外，还可能造成颅底线状骨折；用圆形或方形棍棒的棱边重击颅骨时，可形成舟状凹陷性骨折；用方形棍棒的平面打击颅骨时，可形成与凶器接触面相似的长方形凹陷性骨折，等等。

木质棍棒伤与金属棍棒伤的表现是有所不同的，其区别如下：

木质棍棒伤与金属棍棒伤的鉴别

损伤	木质棍棒伤	金属棍棒伤
皮下出血	多出现中空性皮下出血，出血程度轻，边缘不明显	中空性皮下出血较少些，皮下出血较重，色泽鲜艳，边缘备线清楚，多呈条状
挫裂创	创缘呈锯齿状，创内不平，多有组织间桥，挫伤带轻或不明显	创缘与创壁平齐，创内组织间桥少，创缘附近挫伤带明显，呈镶边状
骨折	多形成线状骨折，骨面压痕或擦痕少见	多形成凹陷状骨折，骨面可形成压痕或擦痕
创内遗物	常有树皮、木屑或其他附着物	可留有铁锈、油垢或其他附着物等

软质条状物体，如皮带、橡皮管、塑料管、皮鞭等形成的损伤的特点是：有典型的条状皮下出血，而且致伤物体的形态和附加物可以比较明显地反映出来，少见形成裂创，多为皮下出血，一般无骨折等。

2. 斧背伤

斧背有方形、圆形，但以长方形为多。在杀人案件中，斧背所致的创伤，多数是在头部。由于斧背的作用面、打击部位、方向和力量的不同，可在头部形成不同特征的损伤。

用斧背直击头部平坦处，因着力点比较全面，可出现类似长方形挫伤或皮下出血，颅骨也可能出现类长方形的凹陷骨折。这种情况往往能反映出斧背接触面的形态。

用斧背的一端打击头部平坦处，常形成“U 形”挫裂创与皮下

出血；用斧背的一角打击头部时，往往形成直角形“L”的挫裂创或伴有孔状骨折；用斧背的一边缘偏击时，可形成直线、弧形或瓣形挫裂创，创缘常伴有表皮剥脱。

用斧背直击头部弧度较大的部位，如额结、顶结和枕骨粗隆部位等，着力面多为斧背中部，头部常形成十字形或星芒状挫裂创和塌陷性骨折；若打击眶上缘等弓形隆起部位，可形成弧形挫裂创；如果头部被重复多次打击，可形成粉碎性骨折，甚至出现龟裂状。

3. 锤类伤

锤，俗称榔头，它的种类繁多，形状各异，从锤的背面外形可分为圆头锤、羊角锤、鸭嘴锤、六轮锤、八轮锤等；从锤面的形态可分为圆形、方形、六角形、八角形等多种。锤一般为铁质，体积小，重量大，易挥动，打击力集中，用锤击头部，往往形成严重损伤，伴有凹陷性骨折或孔状骨折以及严重的脑挫裂伤。

用圆形锤面打击头部时，常出现圆形、类圆形或半月形的表皮剥脱和皮下出血，颅骨有时形成类圆形凹陷骨折，凹陷面积大于锤面，锤面愈新，边缘愈平正，愈能反映锤面的基本轮廓；用锤面的一边作用于头部，往往形成弧形挫裂创；用锤面边缘直击头部时，常出现棱形挫裂创，两创缘挫伤对称，两创角呈锐角；用锤面直击额结、顶结、枕骨粗隆或眉弓等突起部位时，常出现“十”形或星芒状挫裂创，若将伤口合拢，可见到挫裂创的中部常有皮下出血或挫伤，并能反映出类圆形锤面的轮廓；用锤面破旧、凹凸不平、边缘残缺不全的锤打击头部时，形成的伤痕很不规则；用锤多次打击头部，常形成粉碎性骨折，骨折线相互交叉，碎骨片嵌入颅腔内，有的碎片尖端可向外翘起刺破头皮组织。

多角形锤面伤与斧背击伤基本相同，但主要创缘角度不同。多角形锤面一角着力可造成<形挫裂创；一端着力可出现两个［形挫裂创；棱形打击可出现 X 形挫裂创。八角形锤面的夹角为 135

度，六角形锤面的夹角为100度左右，其骨折角同。

若以乳头状锤背打击头部，头皮可形成圆形或类圆形的表皮剥脱和皮下出血，颅骨可能出现类圆形套环状凹陷骨折或孔状骨折，呈阶梯状，套环间距较圆形锤小；用羊角端打击时，可出现一对小长方形的塌陷骨折或孔状骨折；用鸭嘴端打击时，颅骨可成一字形线状骨折或塌陷骨折。

4. 铁耙伤

铁耙打击伤，多见于农村。铁耙体重、柄长、挥动力大，形成的损伤一般比较严重，并多集中打击头部。

用耙背打击头部时，常形成与耙背长轴一致的横行头皮挫裂创，其创缘不整齐，颅骨可形成宽条状粉碎性凹陷骨折，能反映出耙背接触面的某些特征。耙背和耙箍（连接耙体和耙柄的部分）同时作用于头部时，可形成“Y”形挫裂伤口。

耙齿（有二齿、三齿和四齿耙）作用于头部时，可形成耙齿的刺伤和孔状骨质损伤。其特点是：伤口粗细基本一致，间距相当，方向一致，平行排列，比较容易识别。

三、砖石伤

砖石击伤，在殴斗或凶杀案件中较为多见。殴伤方式，是手握砖或石块，直接打击或以一定的距离投击。致伤的程度和形态，可因作用力和砖、石的形状不同而有所差别。

乱石或碎砖头形状不规则，表面粗糙，且高低不平，常在一次打击下形成大小不等、深浅不一的散在的表皮擦伤、皮下出血或挫裂创。其创形不整齐，创角多，常可在一个创口周围形成许多小创口，创口内常留有砂粒、砖头碎片等。颅骨受击，可形成不规则的骨质缺损、坑凹、线状骨折、凹陷骨折、孔状骨折和粉碎性骨折。

斜行打击时，可在头皮或颅骨上形成典型的梳状擦伤，其梳

齿的指向是机械力的去向，形成的颅骨骨折多为大面形态不规则的凹陷骨折和粉碎性骨折。这种情况，在确定砖石伤方面，很有价值。

完整的砖块为扁平状长方形，具有六个平面，八个棱角及十二个棱边，表面粗糙。用砖面垂直拍击时，常出现大面积皮下出血和挫裂创，伤痕边缘呈直条状或角状，颅骨可有大面积的粉碎性凹陷骨折，并具有方向一致和一次形成的特点；以砖块棱角垂直打击头部时，可形成“△、◭、L、T、Y”等形的挫裂创，颅骨可出现三角形凹陷骨折；以棱边打击头颅，可形成棱角或无棱角的挫裂创，颅骨多为线状骨折，并常可伸延至颅底部。

卵石表面光滑，边缘钝圆，形态较稳定，一般具有类圆形球面和条形弧面。以条形弧面打击头部，可形成条形或弧形挫裂创和线状骨折、舟状凹陷骨折，挫裂创的创缘挫伤带明显；若以卵石球面打击头颅时，可形成类圆形或星芒状挫裂创，其周边出现边缘不清的“月晕”状皮下出血和套环状凹陷骨折。

四、坠落伤

人体从高处坠落于地面或某种物体上所发生的一种损伤，称坠落伤或高坠伤。

坠落伤的基本特征是：许多部位可以发生程度不同的损伤；体表伤轻，往往只有轻微的表皮剥脱和皮下出血，而内部伤重，可发生广泛性内脏破裂和骨折；躯干表面损伤只发生在与地面接触的一侧，但在坠落过程中碰撞物体时，可发生任何部位表皮损伤。

坠落伤的性状和程度与体重、衣着、坠落高度、速度、角度、着地部位、地面和物体的性质等因素有关，其中与高度及着地部位关系最大。因着地部位不同，坠落伤的程度和特征均有所不同。

1. 头部先着地(见附图 39、40)

若额顶部先着地，头皮可发生明显的皮下血肿或挫裂伤，颅骨可出现大面积平坦性粉碎性凹陷骨折，颅底骨可因对冲性作用而出现以枕骨大孔为中心向颅腔内嵌入的粉碎性骨折；颅顶部脑组织挫伤较轻，而颅底部脑组织可发生广泛的对冲性挫裂伤；耳、鼻、口溢血，两眼睑皮下出血，呈一圈青紫色，如戴墨镜。

2. 侧身躯干先着地

侧位着地时，接触地面一侧发生广泛性皮下出血和挫裂伤；肋骨可出现排状斜行挤压状骨折，断端向内或向外，有时呈交叉重叠，或者断端明显拉开；接触地面一侧的内脏损伤比较严重，可发生破裂；颅骨可能出现线状或粉碎性骨折，同时大脑因与颅骨相撞可出现严重的损伤。

3. 臀部先着地

臀部着地时，因有衣服和丰满的臀肌衬垫，对外力作用有一定缓冲作用，着地部位皮肤损伤轻微，但着力点有皮下出血、肌纤维挫裂、撕裂，其周围组织广泛血肿；着力点相应部位骨质可发生骨折，如骨盆骨折、变形等。这是认定臀部着地的重要依据。

臀部着地，脊柱因先受力而过度屈曲，胸腰段椎体发生压缩性骨折和粉碎性骨折；肋骨出现多发性骨折，多数沿脊柱两侧的脊柱端和胸骨两侧发生上下斜形骨折，且两侧对称；颅底骨可发生孔状骨折，等等。

由于骨折断端和碎片的刺破作用和整个身体受到的剧烈震动，许多组织和内脏会出现广泛的损伤和出血，如肺门撕裂，肾、心、纵隔的挫伤和破裂，胸腹腔受震荡而内压升高，血液流向外周，可并发颈部肌肉广泛性出血，等等。

坠落伤多为自杀或意外事故，但也有他杀后伪装坠落死的案例，因此，法医检验时，必须仔细检查尸体上有无可疑的扼痕、索沟和其他伤痕，并应详细勘验坠落的起点和着地点，测量坠落的

高度，结合案情，作出判断。

五、交通工具伤

交通工具伤是指各种类型车辆（如火车、汽车、拖拉机、摩托车、自行车等）的碰撞、拖拉、辗压所造成的人体损伤。由于车辆的类型、行驶速度、伤害的部位不同，其损伤程度和特征亦有所差异。

1. 火车造成的损伤

由于火车的巨大暴力和钢轮与钢轨间的辗压作用，如人体被碰撞或滚压，会造成极其严重的损伤，如内脏破裂、骨质粉碎、肢体断离、颅脑崩裂等，但衣着、皮肤、腱等，因有较强的韧性，一般不易被轧断。有的身体被车拖拉和撞击，可以形成许多程度不同的损伤，甚至被撞碎、撕裂。

人身被轧断时，因血液循环立即停止，在受伤部位不出血或出血很少，因而可能被怀疑是死后轧断的。遇到这种情况应仔细寻找远离断离部位有无出血处，如果有较多的出血，伤口边缘皮肉有卷缩现象，若是颈部被轧断者的胃内和气管内有血液，一般可以排除是死后被轧断的。

2. 汽车滚压伤

由于汽车的轮胎较宽（普通轿车轮胎的宽度约为 10 厘米，卡车和公共汽车约为 18 厘米，双轮卡车为 45 厘米左右，其中有 12 厘米的间隙），又具有弹性，故人体被滚压后，皮肤可不出现严重的损伤，但内脏可造成破裂、骨质粉碎、脑挫伤等。

受压的皮肤常有较大面积的表皮剥脱和皮下出血。若大腿或背部受压可出现皮肤、皮下组织与肌肉剥离，并形成袋状血肿等。这些损伤有时可反映轮胎花纹的特征。衣着上的轮胎痕迹，可从滚压部位沾着的泥沙反映出来。

胸部、腹部受压或来自背部的撞击，在远离受压部位的颈部、

腋下和腹股沟常可产生许多与皮肤皱纹方向一致的互相平行的浅表皮肤裂伤或撕裂创，称为伸展创。

从皮肤上的轮胎花纹和受压部位损伤的轻重也可以推测车轮的行驶方向，如轮胎凸面将皮下血液压入凹面的间隙中，在其凹面之前的凸面边缘上可见表皮擦伤及出血现象，此点可指出车轮的驶向。另外，开始受压侧的损伤重于结束侧，则车轮应是从重侧向轻侧行驶。

3. 车辆撞击伤

汽车撞击人体时，由于人体在地面上滑动，可形成大面积的皮肤擦划伤痕，如头部、颜面部、肩峰、肘关节、手足背、膝盖等突出部位、露出部位发生表皮剥脱、皮下出血、挫伤等。也有人体或衣着被车身拖拉而发生拖拉伤。

撞击伤多是由汽车前面的保险杆造成的。成人被轿车撞击，损伤可在小腿上部；大型车撞击可在大腿部。如果撞击来自前方或侧面可造成骨折；由后方撞击，因下肢肌膜的保护和膝关节的弯曲则不易发生骨折，可能出现楔状骨折，楔形顶点表示车辆前进的方向。高速行驶的车辆撞击，常形成横断骨折，骨折部位有时会出现表皮剥脱和皮下出血，深层肌肉亦有明显出血；车壳引起的撞击伤往往发生在臀部和腰部，伴有表皮剥脱、皮下肌肉出血和骨盆骨折等。

人体被撞击后摔倒，头部着地或撞在车上，常常引起严重的颅脑损伤，甚至造成死亡。急刹车或撞击时，车内司机的头面部、前胸部和两膝部都可发生撞击伤，严重者可造成肋骨骨折和心脏破裂而死。（见附图 41）

交通工具伤多为交通事故或自杀。驾车杀人、他杀后伪装车祸或自杀的也有所见。

第四节 锐 器 伤

锐器伤是指具有锋利刃口和尖端的锐器作用于人体所形成的损伤。

锐器伤的基本特点是：创角锐利，创缘无表皮剥脱和皮下出血，创壁光滑，创腔清洁，创内无组织间桥，创底呈船脊状，创口哆开明显，但合拢无组织缺损，骨折少见，骨质上常留有线状砍痕、切痕、刺痕等。

根据锐器的不同作用方式，可将锐器伤分为切割创、砍创、刺创、剪刀创等。在法医检验中，以锐器自杀或他伤较为多见，而意外或灾害致伤较少。

一、切割创

手握有刃凶器，以手腕下压，并顺着刀的长轴方向切割人体形成的损伤，称为切割创。

切割创的基本特征是：伤口较长，范围狭窄，方向一致，轻伤多，重伤少，致命伤多为一处，创腔内一般不留凶器的断片，骨折少见，有时可发生骨质线状切痕。

切割创创口哆开的程度和形状与皮肤、肌肉纤维的走向有密切关系。如切割方向与皮肤皱纹、肌纤维走向平行时，则创口哆开小；横切时，因组织纤维向两侧收缩，创口哆开大；斜向切割，创口呈不规则的纺锤形哆开。如果刀刃较钝、卷刃或有缺损，其切割伤口边缘不整齐，并可伴有表皮剥脱。

切割创，多见自杀。切割创的部位可发生在手腕部（桡动脉）、大腿内侧（股动脉）、腹部等，但更多的是发生在颈部。用右手持刀刎颈自杀者，从颈的左侧沿颈前部向右侧下压拉切，伤口多在喉上部，左高右低，左深右浅，起刀重，收刀轻，可出现

鱼尾状拖痕。在主创口上下常留有多条平行的浅表切伤，称为试刀伤。伤长可为颈围的1/3或1/2，喉头、气管和食道常被切断，有时颈椎前可发生骨质线状切痕，很少发生骨折。刎颈形成的创口，因离断组织的弹性回缩，伤口哆开很大，常常被人误解为大型凶器的砍伤。

刎颈自杀多为坐位或立位，死者上衣前面和裤腿前内侧面有自上而下的血流柱；鞋袜上及附近地面有从高处滴落的血迹；若切断颈动脉，常有喷溅状血迹。凶器多留在现场或紧握死者手中（如尸体局部痉挛），现场整齐，无搏斗的痕迹。

他杀切颈较为少见，多发生在被害人熟睡或失去反抗能力的老弱病残者和小孩。他杀切颈部位因下颌的阻挡关系，伤口一般较低，可在喉结的下方，创口深，多呈水平状或略有倾斜，拉切次数少，多刀切割方向不一，起刀与收刀均较重，现场可有挣扎、搏斗的痕迹，双手常有抵抗伤，身体其他部位可能有砍伤或其他暴力作用伤，血迹分布紊乱，现场不遗留凶器。

以切割方式自杀，伪称他伤者，其损伤处多为本人能够达到或比较顺手的地方，其创多较浅表，排列整齐，方向一致，呈平行状。

二、砍创

挥动具有一定重量的锐器，以刃部对人体进行砍击所形成的损伤，称为砍创。

常见的砍器有斧子、菜刀和柴刀等。砍创部位多在头部、面部、颈部等。砍创的基本特征是：损伤紊乱，方向不一，轻伤少，重伤多，致命伤多在两处以上；创口较短而宽，明显哆开，垂直砍时多呈棱形；一端着力时呈楔形；斜砍时可呈瓣状创。创口长度：斧刃砍创多在6～8厘米；菜刀创可达10厘米左右。若刀面锐利，则创缘整齐，创壁光滑，创底平齐，创内无组织间桥。砍

创易并发骨质砍迹和常伴有骨折，轻者形成线状骨折，重者可形成舟状凹陷骨折和粉碎性骨折。若斧刃一端砍穿颅骨时，则可形成三角形孔状骨折，并砍碎脑组织；菜刀砍伤，可因用力较大，菜刀刃面出现缺口，颅骨砍痕深处常留下刀刃残片。

他杀砍创，被害人常因徒手自卫或抵抗，可在手指、手背和前臂等处形成砍创。这种损伤称自卫伤或抵抗伤。

砍创多为他杀，自砍致死者极为罕见。自杀形成的砍创多集中在额顶部，程度较轻，常有多处平行砍创，排列整齐，方向一致，少数有重叠。

斧、菜刀、柴刀形成的骨质砍创比较

斧　　刀	菜　　刀	柴　　刀
创口哆开放大	哆开度小	哆开度中等
创口长度不超过 10 厘米	可以超过 10 厘米	可以超过 10 厘米
创角较钝	呈锐角	近似锐角
创角两端骨裂线明显	不明显或无骨裂线	不明显
常见创角处创角垂直	一般为斜坡	一般为斜坡
砍创重而深	一般轻而浅	中等
砍创两侧有骨板塌陷	无	少见
创缘骨质有剥脱	无	有时可见
创壁擦划痕迹明显	不明显	较明显

（续表）

斧　　刀	菜　　刀	柴　　刀
可造成三角形孔状骨折	不能	不能，但可在砍创一端有孔状骨折或凹陷

三、刺创

用具有尖端、有刃或无刃的凶器刺入人体所形成的损伤，称为刺创。

常见的刺器有单刃或双刃的匕首、刺刀、钉子、锥子、鱼叉、钻子、伞尖、三角刮刀、水果刀等。刺创的部位多在胸、腹、腰、背、颈、四肢等部。

刺创的特点是：创口小，创道长，创底深，破坏性大，都有刺入口和刺创道，有的还有刺出口。只有刺入口和刺创道而无刺出口的刺创称盲管创；有刺入口、刺创道和刺出口的，即刺器刺穿人体者，称为贯通创。若刺入胸、腹腔而伤及心、肺、肝、脾、肾及大血管等重要组织器官时，可发生大出血死亡。有时用铁钉刺入头部，有的立即死亡，有的当时不死，往往由于拔钉不当而致死。

由于刺器的形状不同，刺创口的形态也不一样。有刃刺器，可同时存在刺、割的作用。一般单刃刺器形成的刺入口常呈“▽”形，一端钝，一端锐；双刃刺器形成的创口常呈“◇”形或“0”形，两创角较短而锐利；三角形刺器形成的创口多呈“Y”形或“△”形等；方形刺器形成的创口呈“+”或“口”形；圆锥形刺器所致的创口呈“0”形，其刺口比刺器的横面小些，创缘周围常有表皮剥脱。如果刺器伤及骨质表面，可形成损伤，有时可残留刺器

尖端的断头，但很少有骨折。一般地说，刺创口和刺创道的横断面，常能反映出刺器的特征，但若刺器刺入后转动或重刺，则刺创口可能较大。

刺创多见于他杀。他杀刺创，重伤、致命伤多，轻伤少，部位较乱，方向、角度不一，凶器多不留现场。用刺器自杀的，也有所见，多用轻小的刺器，如钉子、水果刀、锥子等，创部多为自己容易达到之处，轻伤多，重伤少，范围集中，走向一致，凶器多留在现场。有的自刺后伪装他刺者，创的部位多在非危及生命的部位，其创口往往较表浅，而且伤口的相应部位的衣服多无刺破伤痕。

自杀刺伤与他杀刺伤的鉴别

自杀刺伤	他杀刺伤
创部分布在身体的腹侧为多	创部可发生在任何部位
刺伤次数多，多为轻伤，并有浅表试刀伤	次数有时少，多为重伤或致命伤，无试刀伤
伤痕的方向与自己持刀的运动方向一致、规则	伤痕排列零乱，方向不一
常解开衣服刺，创伤部位相应处衣服无损	衣服上可有与刺入口或刺出口形状、大小相同的刺口
无抵抗伤痕	常有抵抗伤痕
死者多在刺伤现场，遗留凶器	常一地受伤，另一地死亡

四、剪刀创

用剪刀作用于人体形成的损伤，称剪刀创，又称剪创。

根据剪刀的作用方式和损伤部位的不同，可将剪刀创分为以下三种：

1. 夹剪创

夹剪创是指由两剪刃夹剪人体所形成的损伤，多发生在颈部，有时也可以发生在胸、腹、面、腕等部。

夹剪创口的形状与剪刀的作用方向有关，如果剪刀与皮肤垂直方向夹剪，其皮肤创口近似直线形，并常在创口的一侧有一微小突起；若倾斜刺入后夹剪，则创口近似“S”形或“＜”形，越倾斜，夹角越小，“＜”的尖端即指向落剪的方向。

2. 剪刺创

剪刺创是指双剪刃或单剪刃刺入人体组织形成的损伤，多发生在颈、胸、腹等部位。

剪刺伤的形态与剪刀两刃的张开程度有关，如果两剪刃分开刺入，但其深度未达两剪刃合拢处，可呈“X”形；刺入深度超过两刃合拢处，可呈“8”形；两刃全部合拢刺入，可形成“◇”形。

3. 剪断创

剪断创是指剪刃夹剪乳头、阴茎、鼻尖等人体组织突起部位，使其与人体分离。一般创缘正齐，创口平整，但在收剪时，于创面与创缘上形成一定角度的突起。

此外，剪刀刃口还可形成切割伤，剪刀尖可形成直线形或弧形的皮肤划伤等。

致命性剪创多为他杀，自杀较少，意外事故罕见。自杀者常用剪刀剪断股动脉、腕部动脉或颈部的大血管等处，因大出血致死。

第五节　火　器　伤

由发火武器，如枪弹、雷管、地雷、手榴弹等作用于人体造成的损伤，称为火器伤。

根据发火武器类型的不同及其损伤的特征，常把火器伤分为枪弹创、霰弹创和爆炸创等。这些损伤可发生于他杀、自杀和意外事故。

一、枪弹创

枪支发射的弹头击中人体形成的损伤，称枪弹创。由于枪支的种类、射击的距离、方向和损伤部位的不同，发生的枪弹创也有不同的类型，有贯通枪弹创、盲管枪弹创、回旋枪弹创、擦过枪弹创、反跳枪弹创等。

1. 贯通枪弹创

它是弹头穿透人体形成的损伤。贯通枪弹创由以下三个部分组成：

射入口，是指弹头射入人体的进口，一般呈圆形，如斜行射入，则呈类圆形。创口有组织损伤，呈孔洞状，创缘向内卷缩，合拢时有缺损；创缘表面有弹头表面的粘附物，如枪管中的铁锈、油垢、火药灰渣、弹头金属物等，形成环状痕迹，称为擦拭圈或擦拭轮。在擦拭圈周围约有 1～2 毫米的表皮剥脱，称为冲撞轮或挫伤轮。冲撞轮在刚死后不明显，在死后 10 小时左右，因干燥呈黄褐色而变得明显。

近距离射击时，射入口周围有燃烧不全的火药颗粒和烟灰形成的痕迹，称为火药烟晕；接近射击时，射入口可因火药燃烧产生的气体膨胀使皮肤炸裂呈星芒状；贴皮肤射击可形成枪口压痕。

弹创管，是弹头穿过人体组织所形成的管状创伤，又称弹道。弹创管多呈直线形，与射击方向一致，但当弹头受阻，无力直进时，弹道的方向也会发生改变，如弹头碰到肋骨，可沿着肋骨弓形表面前进一段距离后破皮而出，在胸壁形成回旋弹管创。

在弹创管的入口一端常有严重的火伤、油垢、烟灰、火药颗粒或衣服碎片等物附着，可据此分辨射入口与射出口，结合弹道可判断射击方向。

枪弹击中颅骨时，其射入口骨外板呈圆形，直径与子弹直径相似，但内板崩裂大于外板孔径；颅骨的射出口则相反，骨外板的弹孔常大于内板的孔径。在射入口的骨外板有短小的线状骨折向外呈放射状散开，有时也可呈同心圆套环状骨折。如果弹头击中管状骨时，则发生复杂的开放性骨折；击中板状骨时，骨质形成孔状骨折，有时可出现同心圆形破裂。

若偏斜方向射击时，射入口与射出口均呈椭圆形，其射入角越小，骨质损伤面越大；变形弹头形成的骨质损伤，射入口呈不规则状，但基本形态则似喇叭状骨折。

射出口，是指弹头从人体组织穿出的创口。射出口多呈星芒状撕裂，其孔径一般大于入口，皮层外翻，有时可见被弹头带出的内脏组织和碎骨片，创口合拢时，一般无组织缺损；创口周围无擦拭圈、冲撞轮和烟晕的痕迹，这是与射入口的重要区别。

射出口的大小与射击距离及弹头是否变形有关。接触射击，射出口小于射入口；近距离射击，射出口与射入口大体相等；远距离射击，射出口大于射入口。

2. 盲管枪弹创

弹头射入人体后，留存在组织中形成的损伤，称盲管枪弹创。它只有射入口、弹创管，而没有射出口，即致伤弹留在弹创管的盲端。

盲管枪弹创多因弹头推进力不足或远距离射击而形成。如果

射入口多于射出口，则体内可能有子弹遗留，可用 X 光检查加以证实。有时用尖端锐利的钢针刺伤人体时，创口周围有表皮剥脱，创道较深，很象盲管枪弹创，只要用 X 光检查有无弹头存在，便可区别。

3. 自杀枪弹创与他杀枪弹创的鉴别

	自杀枪弹创	他杀枪弹创
1	死者手握枪支或现场留有枪支	现场没有枪支
2	死者手腕皮肤上可有火药粉末和血迹	无
3	贴近射击或近距离射击	可有贴近与近距离射击，但远距离射击应为他杀
4	射入口多在颞、胸、腹、颈前部位	射入口可在任何部位，但在背、腰和本人不易达到部位
5	致命枪弹创多为一次	可有 2 次以上的枪弹创

鉴别枪弹自杀与他杀，除了上述情况外，必须结合创的形态特征、现场的情况等进行多方面的综合分析，并注意区别他杀与意外事故的枪弹伤。

二、霰弹创

由猎枪或土制枪霰弹作用于人体形成的损伤，称霰弹创。

霰弹丸可由铅、锑、铁等金属机制而成，呈圆形，具有一定的规格，也有用碎铁块、碎玻璃片、铁砂代替的，其大小和形状不一。

霰弹创的主要特征是：弹丸多，创口亦多，损伤面大。射出

的弹丸呈圆锥形分散，即中心密集，四周分散。射入口一般呈圆形或类圆形，非机制的弹丸创口多为不规则形，创口周围有挫伤带。多数无射出口呈盲管创，在皮下或创道内可找到多个弹丸，也常见火药颗粒嵌入皮下，但可因射击距离不同，创口的形态特征亦可有所不同。见下页图表。

霰弹创多为意外事故或误伤，自杀或他杀少见，但也有在殴斗或仇杀中使用霰弹枪杀伤他人的。

三、爆炸伤

火器中的爆炸伤，一般是指由雷管、炸药包、手榴弹、炸弹或土制炸弹爆炸作用于人体形成的损伤。

爆炸伤的基本特点是：损伤为多发性，伤情严重，发展较快，外轻内重，内脏可出现严重的损伤而致死亡。

根据爆炸物的作用和人体损伤的情况，爆炸伤可分为冲击波伤、爆炸伤（人体在爆炸中心部形成的粉碎、离断伤）、爆炸物伤（由爆炸物碎片作用人体形成的贯通创、盲管创等）、冲击波动压伤（爆炸冲击波将人体抛离地面或沿地面移动形成损伤）、烧伤（人体离爆炸中心较近时，因爆温作用而引起烧损现象）、间接伤（因爆炸使建筑物倒塌或某些石块、玻璃所致的砸、挤、压或击伤）等。下面重点介绍一下冲击波伤。

冲击波伤，是指爆炸冲击波超压和负压作用于人体形成的损伤。

当炸药爆炸时，瞬间释放出巨大的能量，出现的极高的爆温借空气或其他介质向周围传播而形成一种超音速的高压波，称为冲击波。冲击波形成类似双层球形的两个区域：外层的压缩区，其中的空气因被压缩而超过正常的大气压，称为超压；内层空气高度疏散，而低于正常大气压，称为负压。冲击波在高速传播中产生的冲击力，称为动压。

不同射距霰弹创口模式图及其特征

猎枪						
创口的形态						
射击距离	接触	10厘米内	1米	2米	6米	12米
霰弹创特征	射入口呈星芒状，其周围有烧伤，皮肤表面有烟灰沉着，皮内有许多火药颗粒嵌入；射入口皮下组织有一氧化碳侵入，呈鲜红色，有弹塞	入口直径约为2.5厘米大的空洞，边缘不整齐，呈类圆形，其周围有烧伤；皮肤表面有烟灰附着，皮内有火药颗粒嵌入；入口皮下组织有一氧化碳侵入，组织呈鲜红色，可有弹塞	入口呈圆形空洞，头发烧焦，皮肤表面有灰沉着，皮内有火药颗粒嵌入，有弹塞现象	射入口不规则，周围有许多霰弹小孔；皮内可能有火药颗粒嵌入和弹塞现象	在直径15～20厘米范围内有单个或成堆霰弹嵌入的小孔	直径在30～35厘米以上范围内呈均匀一致的霰弹嵌入小孔

人体若在冲击波的超压或负压的作用下，机体外表一般损伤较轻，但体内脏器，如富含气体的肺和听觉器官会出现损伤，如肺泡壁破裂、出血，鼓膜破裂和鼓室出血等。严重时，肝、脾、心、脑和骨骼等，都可受到破坏、出血，最后导致死亡。

爆炸伤常为意外事故而造成的，用炸药搞破坏，进行他杀或自杀亦有所见。法医检验爆炸伤时，应查明爆炸现场，确定爆炸点和爆炸物的情况，以及爆炸点与人体的距离；验明人体损伤的情况和性质；注意尸体有无其他损伤，是不是凶犯利用爆炸手段毁尸灭迹或伪装为灾害的情况。

第六节 各个器官的损伤

由于人体各个器官的位置、组织结构、健康状况及空腔器官的充盈不同，其机械损伤的程度和特征亦可不同。

一、脑损伤

脑，是一种半固体状的柔软组织，位于颅腔内。脑可分为端脑（大脑两半球）、间脑（丘脑及丘脑下部）、中脑、脑桥、延髓和小脑。中脑、脑桥和延髓合称为脑干。小脑位于脑干的背侧。脑内部有与脊髓中央管相通的腔隙，称为脑室。（见附图 34）

暴力作用于头部引起的脑损伤，主要有脑震荡、脑挫伤、脑干损伤及颅内出血等。

1. 脑震荡

头部受到外力作用后，大脑功能发生一时性障碍，称为脑震荡。一般没有脑实质的损伤。

轻度脑震荡，一般表现为短时间意识丧失，呼吸和脉搏浅弱，面色苍白，四肢无力，各种反射功能迟钝或消失。一般经过数分钟或半小时左右，即可恢复。重度脑震荡伤后立即昏倒在地，意

识和各种反射功能迅速消失，呼吸和脉搏微弱不齐，昏迷状态可持续半小时、数小时、数日或更长的时间。意识恢复后，可出现头痛、头昏、失眠、记忆力减退，并可出现逆行性健忘症。因单纯脑震荡死亡者，极为少见。

严重的脑震荡引起坏死的大脑，部分脑组织可出现充血和水肿，而另一部分则呈贫血状态。在大脑，尤其是脑室的周围，有弥散性点状出血。

关于脑震荡引起意识障碍的原因，一般认为是整个大脑皮层受损，或者是脑干网状结构受损而不能维持大脑皮层的兴奋状态的结果。

2. 脑挫裂伤

脑挫裂伤包括脑挫伤与脑裂伤，都是一种脑实质的损伤。

（1）脑挫伤。由于暴力作用头部，造成脑组织闭合性损伤，称为脑挫伤。脑挫伤多因暴力作用于头部时，脑在颅腔内移动，使脑表面与凹凸不平的颅骨内壁发生撞击和摩擦而造成的。脑挫伤多发生在额叶的前端及下面、颞叶的前端及外侧面，因为这些部位的骨面极不规则，而且这些部位的蛛网膜下腔的脑脊液较少，脑皮质容易撞击骨面而损伤。脑挫伤的程度不一，轻者仅有微量出血，重者可见皮层和皮层下出血灶，甚至软脑膜撕裂。在解剖时，可见脑面凸起的部位切面上有大小不一的圆形、椭圆或长条形的小出血灶；有的呈楔状，楔底朝上，尖部伸入皮层下，其范围可累及一至数个脑回。脑挫伤在早期呈出血性变化，1～2 天后，出血灶部位的脑组织坏死逐步明显，颜色由紫红变成紫蓝色；5 天后开始液化，5～6 周液化达到高峰。最初该区呈凹陷状，继而变成囊状，其中含有黄色或棕黄色的液体。小的挫伤可形成瘢痕，大的形成囊状。因挫伤出血侵及硬脑膜下，并使其变厚与脑组织发生粘连。

在显微镜下观察，可见挫伤灶常伴有血管收缩，管腔空虚，血

管周围有红血球，呈球状。当出血处红血球开始破坏时，神经细胞大片坏死消失，残留的神经细胞体积缩小，尼氏体与核仁消失，神经胶质细胞变性，血管壁有玻璃样变，并有血细胞浸润和血浆渗出，出现水肿；此后进入液化期，有大量格子细胞出现；最后由结缔组织增生而修复。

（2）脑裂伤。脑裂伤多为暴力直接作用于头部所致，也可由碎骨的边缘造成，常为开放性哆开状。致伤凶器可为钝器、锐器和火器。一般伤势严重，可立即死亡。未死者，几天后便液化，或感染成脓肿，或者由瘢痕代替。在显微镜下，可见坏死区出现白细胞浸润，神经细胞变性，血管壁肿大和透明性样变，最后形成瘢痕组织。

3. 颅内出血

暴力作用于头部时，引起颅腔内和脑实质出血，统称为颅内出血。按出血部位，颅内出血可分为以下几种：

（1）硬脑膜外出血。这是指血聚积于硬脑膜外腔与颅骨内壁之间，（见附图 33）多因外力直接作用引起颅骨变形或骨折，致使硬脑膜中动脉破裂的结果。常见于颞部、颞顶部、额顶部或枕部等。硬脑膜外出血往往多又快，其症状可有头痛、昏迷，一般经过 15～30 分钟又可清醒，以后随着血肿的扩大，再度出现昏迷。由于血肿的扩大，压迫脑组织，颅腔内压升高，使昏迷加深，血压上升，呼吸和脉搏变慢，随后发生继发性脑干损伤，导致循环和呼吸衰竭而死亡。

（2）硬脑膜下出血。一般是指血液聚积于硬脑膜与蛛网膜之间。若蛛网膜破裂，血液可聚积在蛛网膜下，大都发生在脑挫伤的基础上，血液直接流入硬脑膜下腔，或者血液先注入脑内白质，形成脑内血肿，然后穿过皮质、软脑膜、蛛网膜流入硬脑膜下腔。多数发生在着力点的对冲部位，有的在着力点或其附近。因小静脉破裂，出血不多的硬脑膜下出血，多无明显的症状。出血量为

50～100 克左右，可引起脑压迫症状，而发生剧烈头痛、频繁呕吐、四肢抽动、昏迷等。若颅内压继续增高，则昏迷加深，出现大脑僵直，进而全身肌肉松弛，瞳孔放大，眼球固定，呼吸浅而又不规则，最后先呼吸停止，然后心跳停止而死亡。

(3) 脑内出血。这是指脑内血管破裂而出血。可分为原发性出血和继发性出血。

原发性脑内出血是由于暴力直接作用于头部致使脑内血管破裂的结果。出血范围大，大片出血常发生于暴力的冲击部位，一般在伤后立刻出现，所以又称为早期出血。

继发性脑内出血多发生在脑挫伤部位。由于局部组织软化、水肿和血管壁变性，以及这些变化的进一步发展，再遇到血压增高，常使这些血管破裂，引起脑内大片出血。一般发生在伤后数日或数周之后，所以又称为晚期脑内出血。

脑内出血常因颅内压增高或压迫基底节和脑干引起死亡，也可因为出血灶侵入脑室而致死。

二、颈部损伤

颈部受切、剪、刺作用时，可引起大出血和窒息而死亡。

若颈动脉和颈静脉受破坏，会发生大出血而死亡；如果气管和血管同时被破坏，血液被吸入气管，可因窒息而死亡。

颈部的一侧迷走神经和喉上神经被切断或损伤，不至于死亡；若两侧迷走神经和喉上神经被损伤或切断时，则可引起声门紧闭，咽喉粘膜丧失感觉机能，失去反射能力，吸入呼吸道的血液不能咳出而窒息死亡。

颈项部受外力作用，造成颈椎上部骨折或严重脱臼时，可损伤延髓和脊髓而死；因持头部提举驱体或强行扭转颈部，亦可损伤脊髓，严重时亦可引起死亡。

三、胸部损伤（图 35）

胸部损伤可由钝器打击、高坠、车祸、挤压及锐器的作用所造成。常见的有胸壁软组织挫伤、出血、肋骨骨折、外伤性气胸、肺损伤、心脏损伤、主动脉损伤和隔肌破裂等。

1. 外伤性气胸

胸部因受外力作用而损伤，如胸壁伤口、肋骨骨折端刺破，或因气管、支气管和食管破损等，使空气进入胸腔，使胸腔内气压（正常情况下为负压）与大气压相等或使胸腔内压逐步升高，而形成气胸，称为外伤性气胸。

气胸可引起肺或部分肺萎缩，并能使胸腔静脉失去负压作用和弯曲，而回心血液受阻，最后可因呼吸、循环衰竭致死。

外伤性气胸常伴有血胸，即胸腔血管，如主动脉、肋间动脉及肺组织、心脏等破裂引起大出血所致。血胸亦可加速死亡。

2. 心脏损伤

心脏可因锐器、枪弹和各种挫压胸部的暴力而造成损伤，如心脏破裂和心脏挫伤等。

（1）心脏破裂。用匕首、刺刀、剪刀等刺入心前区或枪弹射入心前区，伤及心脏或血管大出血时，则可立即死亡。如果心脏受到强大暴力挤压，如撞击、高坠或辗压时，也可发生破裂出血而迅速死亡。心脏破裂出血，但心包膜未破或破口移位，使血液存积在心包内，形成心包填塞，心包内压上升，压迫心脏和腔静脉，造成回心血液受阻，心脏舒张困难，引起急性循环衰竭而死亡。

（2）心脏挫伤。常见于胸前部受钝器打击或挤压形成的损伤。如在交通事故中，司机胸部撞击驾驶盘，可发生心脏挫伤。轻者可有右心外膜下出血或心肌间出血，表现为心前区疼痛、心跳不齐或加速或有不同程度的休克。严重者可有瓣膜局部撕裂或乳头

肌撕裂，出现急性心力衰竭而死。有的可发生心脏破裂而死亡。

四、腹部损伤（图 35）

腹部受外力作用，使腹部脏器损伤或破裂。腹部脏器损伤亦可由切创、砍创、刺创和枪弹伤造成。

腹腔脏器最容易受伤的是肝脏，其次是脾脏、肠、胃、肾、膀胱、胰和胆囊等，还有腹腔血管和神经亦可受到损伤。

1. 肝脏损伤

肝脏位于右侧膈下和季肋深处，是一个体积大、弹性小、位置固定的实质性器官。

肝损伤可因钝器直接打击、挤压、砍、刺形成，也可因间接作用，如坠落、剧烈扭曲身躯造成。损伤的情况大体可分为三种：

(1) 中央性破裂。肝脏深层部分破裂、出血，肝外被膜完整。

(2) 被膜下破裂。肝之被膜无损，肝实质表面断裂，血聚积在被膜之下。

(3) 真性破裂。肝被膜和实质同时破裂，大出血，严重者可粉碎，多见于右叶的膈面。

肝损伤多数在短时间内死亡，有的可在伤后数小时或数天内死亡。死亡原因多为出血不止而休克死亡；有的则死于胆汁性或化脓性腹膜炎。

2. 脾脏损伤

脾脏位于左季肋深处，但因被膜较薄，质地脆弱，是腹腔内容易受外力作用而破裂的器官，尤其是脾肿大时更易破裂。钝器、锐器或枪弹均可引起脾脏破裂。

钝器打击或坠落的震荡可使脾脏产生各种类型的损伤，大体上可分为：

（1）脾脏实质或包膜下破裂出血，被膜完整，但由于出血增加，血块扩大，亦可使被膜胀破。

（2）破裂严重时，脾脏多呈碎片状，被膜剥离，脾门血管离断。

（3）创伤造成的创口小，出血不多，可因凝血块堵住伤口而血止，但因血压升高，剧烈扭动，或血块溶解等，又可出现第二次出血，而造成严重的后果。

脾脏破裂死亡的原因，主要是出血性休克致死。

3. 肾脏损伤

肾脏位于腹腔的深处，脊柱两侧，紧贴腹后壁，肾周围有厚的脂肪囊包绕，肾表面有纤维性被膜。

钝器、坠落和刺器均可引起肾损伤。如钝器直接作用于腹部侧方或背部、碾压或汽车撞击等均可使肾脏破裂或粉碎。其损伤情况一般可分为三种：

（1）被膜和脂肪囊破裂，肾实质没有破裂。

（2）肾实质破裂，但未达到肾门。

（3）肾实质破裂，并达到肾门，肾门血管破裂。

肾脏轻度破裂，仅在肾周围有血肿；严重者可出现腹腔积血，血肿可达骨盆腔。肾损伤多死于出血性休克或继发性腹膜炎。

4. 胰腺损伤

胰腺位于腹腔深处，左季肋下，背靠脊柱，前面有胃肠覆盖，不易受到损伤，但暴力作用很大时，亦可出现损伤。常见的损伤有：

（1）胰腺血管损伤，可引起腹膜后血肿、腹腔积血和胰腺实质坏死。

（2）胰腺实质挫伤，常发生急性胰腺坏死，使胰蛋白酶等活化，引起急性水肿性胰腺炎、出血坏死性胰腺炎。

（3）胰腺导管破裂，使胰液外漏，引起腹膜炎等。

胰腺损伤常伴有其他器官的损伤，死亡率较高。

5. 大血管和神经损伤

腹腔有腹主动脉、下腔静脉和门静脉分布，也有迷走神经和内脏神经丛分布在胃、肠等器官上。

除了锐器和枪弹创引起血管大出血而死亡外，强大的暴力、重力掌击、脚踢、碾压、石击等，亦可引起大血管破裂出血而死亡。当迷走神经和内脏大神经受伤后，可引起反射性心跳停止而死亡。

第七节 损伤的鉴定

损伤的鉴定是法医检验中的一项重要内容。通过对损伤的详细勘验，如实地反映损伤的部位、大小、形状、方向、颜色和创口的遗留物等。再通过对损伤的综合分析，对损伤的种类和程度、致伤的凶器、生前伤还是死后伤、损伤形成的打击次数、打击顺序和方向、损伤后到死亡经过的时间、死亡原因、损伤性质等，作出正确地鉴定结论，为侦察、审判案件提供线索和证据。

一、损伤时间的推断

损伤时间的推断，应包括活体上损伤经历的时间和尸体上推断受伤到死亡所经过的时间。对于尸体上多个损伤，要估计各处损伤形成时间的先后，相隔多久等。

从受伤到死亡经过的时间长短，可以根据损伤的部位、轻重、出血量和速度、死者的健康状况，以及伤后的炎症反应、酶的变化、组织胺和5-羟色胺、纤维蛋白的形成和溶解的情况等，加以综合分析、判断。

这里就尸体上损伤局部组织变化情况与损伤后经过的时间简述之。

伤后经过时间与局部组织变化

伤后经过的时间	损伤的局部组织变化
5 秒钟	可见纤维蛋白、血小板及红细胞在局部组织聚积
5 分钟	受伤皮肤游离，5-羟色胺增加，组织胺降低
15 分钟	5-羟色胺与组织胺都增加，组织胺相对地增加更多些
30 分钟左右	5-羟色胺激增，组织胺相对地下降较多
1 小时	皮下脂肪出现白细胞浸润，细胞破坏，脂酶及三磷酸腺苷酶增加
2 小时	出现氨基肽酶
4 小时	真皮内白细胞浸润，可见酸性磷酸酶
8 小时	见多形核白细胞聚积在损伤组织周围
10 小时	多形核白细胞、巨噬细胞等组成界线清楚的损伤周围区
12 小时	创缘红肿，单核细胞在渗出物中出现
36 小时	细菌感染后，可见脓液，出现毛细血管新生
3 天左右	可见吞噬细胞内含有铁血素颗粒，上皮细胞生长
1 周左右	可见出血灶内的细胞间隙中见到橙黄色血晶

二、生前伤与死后伤

当人还具有生活机能的时候遭受的损伤叫生前伤；人死后形成的损伤叫死后伤。鉴别生前伤还是死后伤的主要依据是尸体上伤痕有无生活反应。凡是具有下列生活反应现象的伤痕，应为生前伤：

（1）出血。血管破裂出血，创缘可被血液浸染，创口内可有凝血块；可见皮内或皮下出血，剖开青紫肿块后可有凝血块附着，水冲不散；若皮下出血不明显，在显微镜下观察，可见受伤部位组织间隙或伤痕附近淋巴腺髓质内有红细胞；大动脉破裂出血，则在尸体或附近物体上可遗留喷溅的血迹；急性大出血死者，体表和内脏呈贫血状态，尸斑少而浅，甚至不出现；骨折处，因骨膜及骨质中滋养血管破裂出血，血红蛋白分解，向骨质内浸润，为骨质吸收，故有暗棕色的骨荫，水洗、刀刮不掉。

（2）收缩。创口皮肤因弹性回缩而内卷，肌肉向创口两侧收缩，创口哆开较大；死后不久受伤者，其创口亦呈哆开状，但哆开程度要小得多。

（3）炎症。受伤局部组织组织胺和5-羟色胺成倍增加，继而发炎充血、肿胀，有的甚至出现脓液，在显微镜下观察可见血管扩张，多量白细胞浸润，中性白细胞增加，等等。从受伤到死亡时间愈长，炎症反应愈明显；伤后立即死亡者，炎症反应不太明显。

（4）异物。若颈部出血，血液可被吸入肺或吞入消化道；若肾脏出血，血液可能沿输尿管进入膀胱，等等。

从损伤处进入血管的异物，可随血流移行，如空气、脂肪可引起肺动脉空气栓塞或脂肪栓塞，有时可见损伤部位静脉向心段有泥沙、油或其他异物，等等。

生活反应，是指生活机体或未完全死亡的机体，在遭到损伤

刺激后，所出现的全身性和局部性的某些反应。如因血液循环机能存在而出现的创伤出血；因呼吸和消化道运动机能存在而出现吸入和吞入异物；由于活组织具有弹性回缩的能力，故伤断后可出现组织卷缩现象，等等。不过，应该注意人在濒死期出现的某些微弱的“生活反应”，也应注意鉴别人在生物学死亡到来前损伤的某些“超生反应”。

三、损伤的死亡原因

人体受伤后，引起死亡的原因很多，概括起来可分为直接死亡原因和间接死亡原因两大类。下述的（1）、（2）、（3）、（4）、（5）、（6）可为直接死因，（7）、（8）可为间接死因。简述于下：

（1）破坏。生命的重要器官，如心、肺、脑、肝等受到广泛的破坏，以及延髓、脑桥、肾上腺或心脏传导系统遭到轻微的破坏时，均可导致很快死亡。

（2）压迫。生命的重要器官受到压迫，如颅内出血量达100～150毫升，可压迫脑组织；心包内积血达250～300毫升，心脏受压，心搏停止，都能引起死亡。刺破胸壁和肺脏产生气胸或血气胸，可引起肺萎缩而窒息死亡。

（3）出血。大出血是损伤后死亡常见的原因。大血管或富含血液的器官损伤大出血，或者出血量超过人体总血量的1/3，引起人体重要器官（脑等）组织缺氧，代谢障碍而死亡。近心脏血管破裂时，引起急性出血，血压迅速下降，心跳骤然停止而死亡。

（4）休克。休克是一种综合症，其主要症状是：面色苍白、血压及体温下降、四肢湿冷、心搏微弱、心律不齐、呼吸浅又不规则、意识丧失、瞳孔散大、反射功能迟钝或减弱等，严重时可导致死亡。

外伤性休克多由创伤出血、剧烈疼痛、外周神经感受器官遭到强烈刺激引起，如打击颈部、心前区、腹部、伤及睾丸等，都

可引起反射性中枢抑制，造成循环、呼吸及其他重要器官功能障碍，可立即出现休克，也可能在伤后经过一段时间出现休克。

（5）栓塞。当血液循环中出现空气、脂肪或组织碎屑阻塞血管或心腔时，称为栓塞。若脑、心、肺等重要器官大血管发生栓塞，使血流不通，可引起迅速死亡。如颈部静脉被切断，空气进入血液，会堵塞右心腔，使血液循环障碍而死亡；骨骼损伤，骨髓脂肪进入血液循环，引起脑或肺脂肪栓塞而死亡；肝脏挫碎，其组织碎屑可通过肝静脉和下腔静脉到右心，引起肺动脉栓塞而致死。

（6）窒息。颈部广泛损伤，把血液吸入呼吸道或肺部，或者气管、喉头出血、水肿压迫呼吸道，都可引起呼吸道阻塞而窒息死亡。

（7）感染。由于损伤，细菌侵入伤口而发生感染，如脓肿、胸膜炎、腹膜炎、破伤风和败血症等而导致死亡。

（8）中毒。人体软组织和肌肉受到广泛损伤后，组织蛋白分解产物在体内积累并进入血液中，可引起全身性机能障碍和尿毒症而导致死亡。

四、致命伤与非致命伤

评断损伤对人体的影响，一般分为以下两种：

1. 非致命伤

这是指不会引起死亡的损伤。非致命伤分为以下两种：

（1）轻伤。轻伤是指伤后机体上有一定的疼痛，功 上可能有暂时障碍，但没有严重的器质破坏和功能障碍，愈后不留后遗症者，对生命没有危险。

（2）重伤。重伤是指受伤的当时和愈后具有不可恢复的严重缺损和功能障碍，如肢残、聋哑、失明、关节强直、面容毁坏等，伤后劳动能力部分或全部丧失，经过治疗，仍无好转，但又不是

致命的损伤。

2. 致命伤

致命伤是直接造成死亡的损伤。致命伤又可分为以下两种：

（1）条件致命伤，又称相对致命伤，是指在某种条件下引起死亡的损伤。如损伤本身不足以引起死亡，但因受伤者体弱多病，或者抢救不及时，措施不得力，而出现并发症而导致死亡者。

（2）绝对致命伤，是指对任何人均足以致死的损伤，如心脏、大血管或生命重要器官广泛而严重的损伤等。这种损伤是任何良好条件或措施都无法保存生命的。

五、致伤物的推断

在杀伤案件中，罪犯为了逃避罪责，常常将凶器毁灭或隐匿，法医必须根据掌握的情况和损伤特征来推断致伤物，以提供破案线索，甚至确定罪犯。

推断致伤物的主要依据是：

1. 损伤的特征

一般地说，典型的损伤特征比较容易鉴别出是锐器伤、钝器伤或枪弹伤。在此基础上，综合分析每个伤痕的部位、方向、大小、形状、色泽等，找出特殊的地方，以推断具体的致伤物。对于钝器伤应找出作用面的特点，以判断是何种致伤物。

2. 损伤内异物

致伤物在作用于人体之后，有些致伤物上的附着物或致伤物本身物质，如漆片、油垢、碎屑、刃片等，可遗留在损伤部位。经过肉眼或显微镜观察其形态、结构，或者经过理化分析其成分，可大致推断是什么样形态和物质组成的致伤物，结合损伤特征，有助于断定致伤物的种类。

3. 嫌疑致伤物上的附着物

在嫌疑致伤物作用面上的血痕、毛发、组织碎片等附着物的

性别、血型等方面与被害者相同时，可确定为凶器。

4. 印证实验

如嫌疑致伤物的缺损与受害人伤口上的遗留物相对合为一体时及骨骼上的砍切痕与嫌疑凶器相应部分能相嵌合为一时，则可认定为凶器。

除了根据上述情况推断致伤物外，还应注意伤后经过的时间和变化。检验活体损伤时，应考虑局部损伤组织特点，如色泽、感染、愈合、吸收、结痂和疤痕等情况，因为这些变化均可改变损伤原来的特征；尸体可因腐败而破坏损伤的原来情况。因此，对损伤检验时，应及时、准确、细致，并对可能影响损伤特征的情况做出正确的分析，以便准确地认定凶器。

六、自杀、他杀和意外伤

鉴别自杀和他杀比较复杂，确定意外伤比较容易些，一般可从以下几个方面进行鉴别。

比较内容	自　杀	他　杀	意外伤
损伤部位	多在颈、腕、前胸、腹部、太阳穴等自己可达到的部位	可在任何部位，也可在头后、背、颈项等自己不易达到的部位	可在任何部位
损伤程度	轻伤多，重伤少，致命伤多为一处；方向一致，排列整齐；常有多条试刀伤	重伤多，轻伤少，可有两处以上的致命伤；方向不一，排列不一；没有试刀伤	伤重而又广泛，多数人为难以造成

（续表）

比较内容	自　杀	他　杀	意外伤
抵抗伤	无	常　有	无
凶器种类	多为轻便致伤物，如小刀、匕首等，并为自家所有	可用笨重凶器，可是自家的，也可是窃用别人的	各种致伤物
现场情况	多在室内或室外偏僻处，现场整齐，无搏斗痕迹，凶器多在现场或附近	现场乱，常无凶器，手中可有不是死者的物品或在指甲缝内有凶犯的组织，有搏斗痕迹	有致伤死的东西在现场或可见墙倒屋塌等
其他	体态自然，血迹血型与死者同	可见死者无法完成的动作，如换衣、系带、锁门等	有自然伤害物可寻

在判断损伤的性质时，除了损伤部位、损伤程度和性状、现场情况外，还应了解死者生前的表现，有无自杀因素等，进行综合分析，必要时可通过现场实验、侦察和调查，以准确地确定死亡性质。

思考题：

一、什么是机械性损伤？造成机械性损伤的主要条件有哪些？

二、根据人体损伤的形态、特征，机械性损伤可分为哪几种？皮下出血在法医学上有何意义？

三、何谓钝器伤与锐器伤？这两种损伤的特征有何联系和区别？

四、如何鉴定枪弹创？

五、何谓脑震荡？

六、颅内出血有几种，如何鉴别？

七、请根据局部组织的变化推断损伤经过的时间。

八、如何鉴别生前伤与死后伤？

九、怎样推断致伤物？

第四章　机械性窒息

第一节　机械性窒息概述

一、机械性窒息的概念

人体在新陈代谢过程中，要不断地吸取氧气和排出二氧化碳，以维持人体的正常生命活动。这种摄入氧和排出二氧化碳的过程，称为呼吸。其全过程见下页图表。

上述呼吸过程的任何一个环节遭到破坏或功能发生障碍，都会引起体内组织缺氧和二氧化碳潴留，导致生理功能和组织代谢紊乱，甚至危及生命。这种现象称为窒息，如病理性窒息、中毒性窒息、大气污染引起的窒息、高空氧气稀薄引起的窒息等。

所谓机械性窒息，是指由机械性暴力引起的呼吸障碍，使体内缺氧，致使人体生理机能障碍者。由此造成的死亡，称为机械性窒息死。常见的机械性窒息死有缢死、勒死、扼死、溺死、闷死、胸腹受压以致妨碍呼吸运动引起的窒息死等。

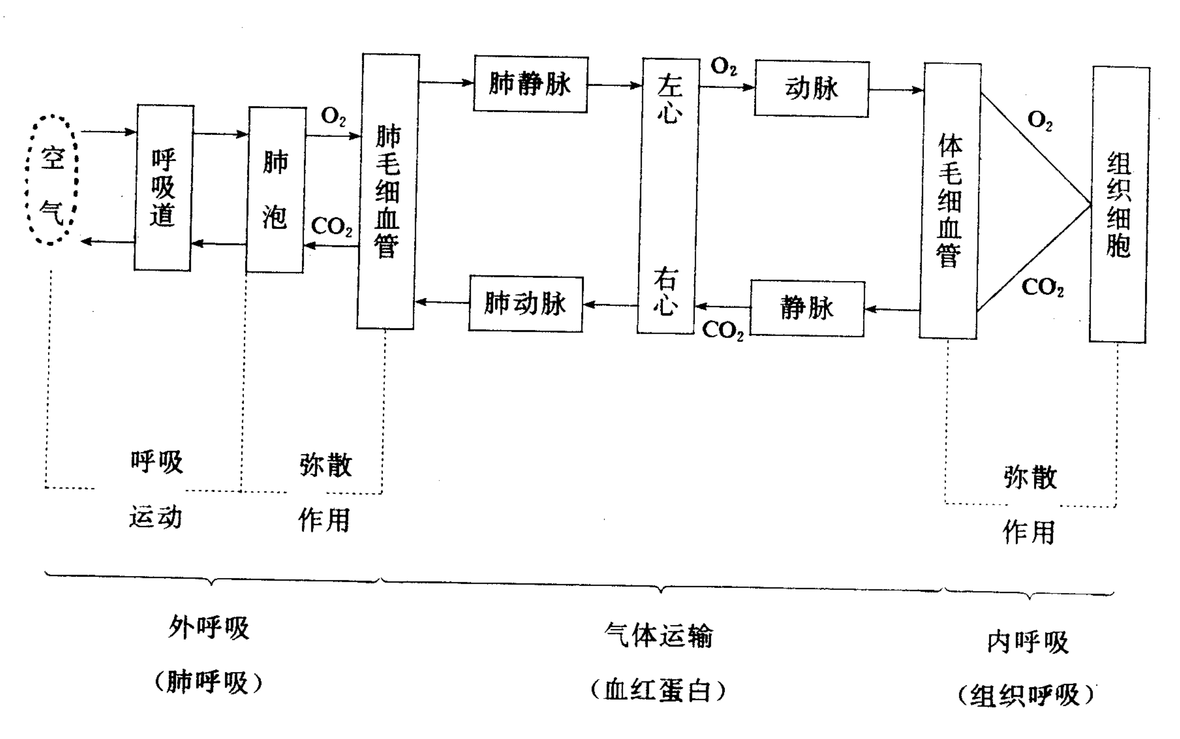
二、机械性窒息的形成（见附图 42）

机械性窒息的形成主要是机械性暴力作用造成呼吸道堵塞、胸廓运动不能、颈部血管和神经受压迫的结果。具体有以下几方面的原因：

1. 呼吸道堵塞

当口鼻被堵塞，头部被密封缺氧，或者颈部受暴力压迫，使呼吸道阻塞，空气吸入受阻，体内代谢废气（二氧化碳）无法排

呼吸的全过程表



空气
呼吸道
肺泡
O_2
CO_2
肺毛细血管
肺静脉
肺动脉
左心
右心
O_2
CO_2
动脉
静脉
体毛细血管
O_2
CO_2
组织细胞
呼吸运动
弥散作用
弥散作用
外呼吸
（肺呼吸）
气体运输
（血红蛋白）
内呼吸
（组织呼吸）

出，机体便会发生窒息，甚至死亡。

2. 颈部血管受压

机械性暴力压迫颈部时，颈静脉和颈动脉被压闭，血液不能进入头部，引起脑贫血；若颈静脉被压闭，颈动脉血还可流入脑部，但血液不能回流，会造成脑瘀血；倘若颈动脉窦受压，会引起反射性心跳停止。其结果都会导致窒息，甚至死亡。

3. 呼吸运动障碍

胸部或腹部受到挤压时，呼吸肌（肋间肌、膈肌）活动受阻，胸廓和膈肌不能收缩和舒张，引起呼吸运动障碍而窒息或死亡。

窒息不一定都造成人体死亡，而是随着氧的缺乏和二氧化碳的积累，窒息症状也有个发展过程，严重时可导致死亡。机械性窒息的发展过程，一般可分为以下几个时期：

（1）窒息前期。在呼吸障碍的初期，虽然氧的吸入受阻，但因体内尚存少量氧可供组织细胞利用，一般不会出现窒息症状。此期大约为10～30秒钟，有的可达60秒钟左右。

（2）吸气性呼吸困难。由于体内氧气供应不足，二氧化碳逐步增多，刺激延髓呼吸中枢、交感中枢和迷走中枢，反射性地引起血压上升、心搏加快、呼吸加快加深，呈气喘性呼吸。此时，吸气强于呼气，出现吸气性呼吸困难。吸气增强导致胸腔负压增大，肺泡及肺毛细血管扩张，引起肺气肿和肺郁血，并阻碍血液循环，造成右心及静脉郁血，出现指甲青紫，颜面肿胀发绀，颈部浅静脉怒张。此期持续约为1～1.5分钟。

（3）呼气性呼吸困难。由于体内氧的逐步减少，二氧化碳增多，刺激延髓有关中枢，使呼吸运动更为加强，吸气运动受阻，呼气强于吸气，出现呼气性呼吸困难。同时，由于中枢神经系统缺氧，而出现意识丧失和全身肌肉痉挛，甚至发生角弓反张。此期，也可发生平滑肌收缩，引起排便、排尿、呕吐、排精等现象。此期一般持续10～30秒钟。

（4）呼吸暂停期。呼吸中枢因过度兴奋而转向抑制，呼吸暂停、痉挛消失、血压下降，呈假死状。此期持续约0.5～1分钟。

（5）终末呼吸期。随着体内缺氧和二氧化碳大量增加，刺激了呼吸中枢，使呼吸运动恢复，出现张大口深呼吸。经过数次间歇性深呼吸之后，发生中枢麻痹，呼吸停止。

呼吸停止后，心肌还有收缩机能，心脏尚能跳动几分钟。如果未能及时抢救或抢救不力，则很快发生窒息死亡。此期持续约1～数分钟。

从窒息开始到呼吸停止，一般要3～5分钟。上述各期窒息症状的强弱及经过的时间长短，可因个体的健康状况、年龄及对氧的耐受力不同而有显著差别。如健康青年并经常锻炼的人（登山运动员、潜水员等），能较长时间耐受缺氧，窒息症状出现迟缓；年老体弱者或代谢率高的幼儿，对缺氧敏感，窒息症状发展较快；因颈动脉窦或迷走神经受压迫刺激，很快发生死亡者，窒息症状不明显或缺乏。

三、机械性窒息死的尸体的一般征象

窒息死亡尸体征象，可分为尸表征象与内部征象。

1. 尸表征象

（1）颜面肿胀与发绀。由于颈部受压，颈静脉被压闭，而颈动脉、椎动脉压闭不全，血液只能流向头部，但不能回流至心脏，结果头部郁血，面部肿胀。毛细血管中还原血红蛋白增多，使颜面出现青紫，嘴唇、指甲发绀等。此现象多见于扼死、勒死和非典型缢死的尸体。而典型前位缢死的尸体，则因为血管内血流完全中断，故颜面呈苍白色。

（2）眼结合膜下出血。由于头面部血管高度郁血，因缺氧使毛细血管内皮细胞变性，渗透性增加，其内压升高，加之眼结合膜下组织等比较疏松，所以，勒死或扼死的尸体常见两眼上下眼

睑、结合膜近穹窿部及内外眼角处有小至针尖、大如粟粒、数目不等的红色或红褐色的点状出血，严重时可融合成血斑；面、颈部皮肤有时可见大小不等的溢血点；外耳道壁、鼻腔等处，有时可见出血现象。

（3）颈静脉怒张。由于头部血液回流受阻，颈静脉可极度郁血，颈浅表静脉出现怒张现象。

（4）尸斑出现早并呈暗紫红色。因窒息尸体血液呈液动状，下坠快，尸斑出现快；由于呼吸停止后，机体组织细胞尚能从血中摄取气，使血中还原血红蛋白大增，故尸斑呈暗紫红色；有时在非低下部位，如仰卧时尸体锁骨上下窝处，可出现散在的溢血点。

（5）有大小便及精液流出。在呼吸困难期，由于平滑肌收缩，可压迫直肠、膀胱和精囊等，故可有大小便及精液排出现象；在口鼻周围也可见涎水、鼻涕等分泌物流出。

（6）尸冷慢。一般窒息死亡较快，原有体温还未丧失，在窒息痉挛过程中，由于肌肉活动量增加，产热量也增加，加之血液呈流动状，故尸冷出现较慢。

2. 内部征象

（1）血液呈暗红色流动状。死者血中氧合血红蛋白少，还原血红蛋白多，故呈暗红色。血液呈流动状的原因不十分清楚，可能与下列几种因素有关：

① 血清内存在的纤维蛋白酶原，在精神紧张、恐惧、休克、窒息死的情况下，使其激活变成纤维蛋白溶解酶，将凝固的血液溶解。

② 阻止血液凝固的肝素增加。

③ 凝血酶的作用降低。

所以，窒息死的尸体在死后1小时解剖，血液呈不完全凝固状；死后3小时解剖，多呈流动状。但急死者的尸体也可出现这

种情况。

（2）浆膜及粘膜下出血。常见死者心、肺表面浆膜下有大小不等的出血点，小孩胸腺浆膜亦可见到这种出血点，统称为塔雕氏斑。其部位多在肺叶间表面、肺底面、心脏后面、冠状动脉周围及心包膜连接处。此外，胃粘膜、软脑膜及膀胱粘膜等有时也可见出血点。

不过某些疾病，如败血症、血友病、急死及某些中毒死者的尸体亦可见到这种现象。

（3）内脏郁血。由于胸腔负压增高，肺毛细血管充血，回流到右心腔的血流不能顺利地进入左心腔，而积在右心。由于右心腔积血，内脏各器官的血液不能回到右心，所以，出现右心、肺、脑、肝、肾郁血。脾脏是人体贮血器官，体内缺氧，则发生代偿性收缩，放出血液，参加循环，故呈皱缩的贫血状态。此现象多发生窒息死亡过程比较缓慢的尸体。

（4）肺泡性肺气肿。在吸气性呼吸困难时期，由于胸腔负压升高，有时吸入大量空气，使一些肺泡膨胀，形成肺气肿，进而肺泡破裂时，可形成间质性肺气肿。这时，肺充血部呈暗红色，充气部呈白色，形成红白共存的斑纹。

第二节　缢　死

一、缢死的概念和缢型

缢死又称吊死，是因自身的体重下坠力，拉紧套在自己颈部的绳索，压迫颈部的血管、气管等，引起的窒息死亡。有时也可见不用绳索，只将颈部伸入树叉或其他物体上而缢死的。缢死多为自杀，他杀很少见，也有罪犯把人害死后，伪装自缢的。因此，对缢吊的尸体必须进行认真、细致的检验，分清真伪。

根据绳索的兜住弧（绳套的中部）压迫颈部的位置，缢型可分为以下三种：

（1）前位缢死。绳索的兜住弧压迫颈前部，多在舌骨与甲状软骨之间，经颈部左右两侧斜向上方，在耳后或枕外粗隆处提空或交叉，其重力主要是在颈前部，又称为典型缢死。

（2）侧位缢死。绳索兜住弧压迫颈侧缢死者，称侧位缢死。兜住弧压迫颈左侧，颈右侧提空或交叉缢死者，称左侧位缢死，相反，称右侧位缢死。

（3）后位缢死。兜住弧压迫项部（颈后部），绳套绕过颈侧至颈前提空或交叉的缢死者，叫后位缢死，又称反吊。

侧位缢死与后位缢死，都属于非典型缢死。

缢死的姿势多种多样，最常见的是悬位缢死，即死者双脚离地，身体悬空，全身体重的下坠力压迫颈部。此外，还有处于站、坐、跪、蹲、卧等姿势缢死。

二、缢死的机制

因缢型不同，缢死的机制亦可有别，但一般常见的缢死机制有以下几种：

1. 呼吸道闭塞

缢绳多位于舌骨与甲状软骨之间，即喉结的上方。当身体下坠时，被拉紧的绳套压迫舌根向后上方，抵于咽后壁和软腭，同时，舌骨两大角被压至颈椎前，从而呼吸道被压闭，空气通路堵塞，引起窒息，甚至死亡。压闭呼吸道一般只需15公斤左右的压力。

2. 脑血循环障碍

身体悬空的典型缢死者，缢绳压迫颈部动脉、静脉，使其压闭，脑血循环中断，引起脑贫血、脑神经细胞缺氧，而很快丧失意识而死亡。一般只要17公斤以上的压力，颈部血管即可压闭。

若缢绳压迫颈部使颈静脉压闭，但颈动脉压闭不全，血液回流受阻，导致脑血循环障碍，形成脑郁血，最后因脑神经细胞营养障碍，而逐渐失去意识而死亡。多见于侧位缢死。

3. 反射性心跳停止。

缢绳牵拉或强力压迫颈部迷走神经、喉上神经或颈动脉窦时，可引起反射性心跳迟缓或心搏骤停而死亡。

虽然说不同的缢型死亡的机制有所不同，但多数缢死往往是几种原因并存的结果。如后位缢死，椎骨动脉受压，进入脑部的血液减少，虽然血液可通过静脉回流，但因脑对缺氧十分敏感，亦很快出现意识障碍，加之舌根后落，呼吸道被堵塞，所以，也会很快发生窒息死亡。

三、缢死的尸体征象

1. 索沟

缢绳在死者颈部的压痕，称为缢死索沟，又称缢沟。

前位开放式绳套悬空缢死，形成的缢沟呈马蹄形“U”，上口呈“八”字不交状，下深上浅；侧位、后位缢死形成的索沟，均具有向上向后最后提空中断的特征；闭锁式绳套，绳结紧压皮肤，或者绳套无提空现象，则缢沟呈瓜子形，上口连接，但较少见。

缢沟的颜色和硬度与绳索的性质有关。柔软布带的缢绳造成的缢沟，多呈苍白色及淡黄色软缢沟；粗糙而坚硬的绳索所致的缢沟，常有表皮剥脱和皮下出血，并易发生皮革样化，呈黄褐色乃至暗褐色的硬索沟。

缢沟的边缘或缢绳间嵴处往往出现细小出血点或线状皮下出血，这是生前缢死的重要特征。有时也可见缢沟边缘出现水泡。所以，缢沟能反映绳索的性质、宽度、圈数及花纹等。

2. 颜面苍白或发绀

若缢套迅速压闭颈部动脉、静脉，脑血循环中断，死者颜面

苍白，常见于悬空典型缢死者。如果绳索压闭颈部静脉，而动脉压闭不全，则常出现颜面发绀，睑结合膜出血。严重时，可见鼻粘膜及鼓膜出血，多见于侧位缢死者。

3. 鼻腔出血、流涕

由于头部高度郁血，鼻中隔前下部较薄，并有血管丛，易破裂出血；鼻粘膜固有层布满了粘液腺、浆液腺，在窒息过程中，这些腺体机能亢进，分泌物增多，易流出。所以，有的缢死者的鼻腔流血、流涕，口腔流涎等，有的还会有大小便流出。流液的方向与悬吊的姿势和尸体所处的位置有关。

4. 尸斑多集中在四肢下部

缢死者经长时间悬吊，血液多坠积下肢、下腹和前臂，形成暗紫色尸斑。由于尸斑的高度发展，可能在下肢出现散在的皮下溢血点。

5. 其他外部征象

悬吊缢死者，足尖下垂；若绳套压在喉结下方向上牵引起，把舌根提向前上方，舌尖可能挺出齿外；如果在窒息痉挛过程中，身体转动，碰撞周围的硬物，四肢或头部等突出部可形成表皮擦伤或挫伤。

6. 缢死的内部征象

剖尸检验中，除了一般窒息内部征象外，常在缢沟皮下和肌肉呈点状或条状出血；胸锁乳突肌的胸锁骨附着端，有时亦可因绳套的强力牵拉撕裂而发生出血，这种出血远离绳套压迫处，应注意与扼颈所致的出血斑相区别；颈总动脉内膜可因缢绳的牵引而发生 1～2 条横行撕裂，并伴有出血现象；舌骨大角和喉头软骨可发生骨折，年龄越大，骨折率越高；咽后壁粘膜下出血，舌骨大角顶压部位的椎体前软组织亦可见圆形出血斑，等等。

上述征象，在站、坐、跪、卧等位的缢死尸体上发生率较少。缢绳压迫颈动脉窦或颈迷走神经而引起的反射性抑制死亡者，尸

体的内外窒息征象不明显。

四、缢死的鉴定

缢死尸体的检验，应注意以下几点，以鉴别真假索沟，生前缢死还是死后悬尸，是自缢还是他缢。

（1）要勘验悬吊原处，记录尸体悬吊的位置、姿势和高度，判明死者生前能否攀登上去；吊死处有无垫足物，有无他人足迹等。

（2）绳索的种类、绳索的围数、绳结的位置和打结的方法等。

（3）索沟的数目、形态、宽度、深度、硬度、颜色、边缘有无出血和水泡等。

（4）尸体的衣着情况和有无伤痕。

（5）吊尸现场有无搏斗的迹象等。

自缢死与悬尸的鉴别

鉴别点	自　缢	悬　尸
缢　沟	有生活反应	无生活反应
体表伤	可能有表皮碰撞伤	可有严重的抵抗、防卫伤
现　场	安静，可能有遗书	有搏斗迹象，并留有痕迹或遗物
尸体现象	缢型、索沟、尸斑与自缢体位相符	缢型、索沟、尸斑等，不符合自缢体位

（续表）

鉴别点	自　缢	悬　尸
血　迹	有自己的血迹，血流柱向下	有他人血迹，血流方向与自缢体位不符
系绳处	一般无滑动痕迹	有滑动痕迹，可见绳擦痕
死　因	缢死，并有自杀因素	其他暴力致死悬尸

缢死者多为自杀，他杀少见，偶见意外缢死的。因此，对于发现的悬吊尸体应做详细勘验，以做出正确的判断。特别要注意致昏后，外伤不明显的他杀缢死的尸体，其尸体征象与生前自缢基本相同，如不仔细勘验和必要的调查研究，就会判断错误，放过罪犯。

第三节　勒　死

一、勒死的概念与机制

勒死，是指用双手或其他机械力作用，拉紧或绞紧环绕颈部的绳索，压迫颈部器官引起的窒息死亡。勒死多见于他杀，自杀少见，偶见意外勒死。

勒死的机制与缢死基本相同，所不同的是，勒死的部位比较低，一般多在甲状软骨或其稍下方，加之勒颈的压力常小于缢颈的压力，特别是当被勒人挣扎反抗时，勒颈的压力常有间断，故颈部呼吸道、动脉、静脉难以同时被压闭，动脉血还可以继续流入头部，而血液回流受阻，使头部郁血缺氧，导致意识逐渐丧失而死亡。若勒力很大，勒绳细，被勒者无强力挣扎反抗者，则气

管和血管可被同时压闭，而致脑贫血缺氧死亡。如果勒绳刺激迷走神经、喉上神经或颈动脉窦，则可引起反射性心跳停止而死亡。

二、勒死的尸体征象

1. 勒死索沟

颈部勒死索沟或勒沟可发生在任何部位，一般在甲状软骨或其下方，呈水平圆环状，无中断现象；在勒绳交叉或打结处，可见勒沟上下偏斜或结的压痕；勒沟的数目基本与勒绳套的数目相一致，一般以 2～3 道为多见；勒绳与颈部间有垫物或绳套重叠时，则勒沟可变宽或中断，而不能准确地反映出压痕或压痕少于勒绳套的圈数；在勒沟边缘常见皮下出血或水泡，粗糙或硬质勒绳可见表皮剥脱，等等。

2. 面容

被勒死者，其颜面往往呈青紫肿胀，口唇发绀，眼球可微凸，眼结合膜下有点状出血和水肿；有时可见口腔、鼻腔、鼓膜等处出血；舌尖常位于齿列之间或微外露，舌尖可有咬伤、出血，等等。

3. 损伤

他勒死者，除了婴幼儿及老弱病人外，尸体常可见有程度不同的损伤，如背、头面、手足等处的表皮剥脱、皮层挫裂，或者其他暴力伤，如扼痕、咬痕等。有的死者手中还握有凶手的衣片、头发等，指甲缝内还可能嵌有凶手的皮肉、头发、血迹等。

4. 颈内

勒沟处皮下软组织可见出血或肌纤维断裂；有时可有甲状软骨、舌骨大角或环状软骨骨折；咽后壁和喉头可有出血灶，气管可见血样泡沫等。

三、勒死的鉴定

检验勒死尸体，应详细勘验和记录尸体姿式，勒绳的性质和种类、圈数、打结方式和位置，勒沟的位置、道数、深度、宽度、颜色及有无皮下出血和水泡等，还应注意检验有无外伤及其程度、部位以及现场的情况等。

一般鉴别是否是勒死是比较容易的，但要鉴别自勒还是他勒，有时比较困难。在鉴别是缢死还是勒死时，除了注意尸斑的位置、颜面的征象、眼结合膜出血点、损伤和衣着等情况的区别外，应着重从索沟方面加以鉴别。

勒沟和缢沟的区别

鉴别点	缢　沟	勒　沟
索沟位置	多在甲状软骨上方	多在甲状软骨或其稍下方
索沟方向	从兜住弧处斜向上方至提空处中断	多呈水平环状或略倾斜
索沟深度	兜住弧处最深，斜向上逐步变浅，绳结处常无缢沟	深浅大致相等，一般无中断现象，绳结处较深
索沟数目	与缢绳圈数一致	常有多道绳圈重叠，可能勒沟数不能准确反映绳索圈数

他勒与自勒的鉴别

鉴别点	他　　勒	自　　勒
勒颈的方法	多用方式简便、迅速完成的方法，绳结为死结多，活结少；绳结部位常在颈侧或项部	方式可能比较特殊，可用棍棒、起子等绞绳套或绳套一端固定，另一端系在重物或挂在脚上拉紧绳套；绳结在颈前或颈侧
索沟的状　态	勒沟较深，分布不规则；常见1～2道沟，2道沟以上少见；因被害人的衣领、围巾或发辫被压在绳套下，勒沟可有中断现象；若是“背死狗”、“套白狼”式勒死，勒沟在项部可有中断	多呈水平状沟，一般无中断现象，沟较浅，比较一致和规则，常见2道沟以上；如果绳套内在垫物，沟可出现中断
尸体的征　象	窒息现象严重；常有自卫抵抗伤，甚至是致命伤；常俯卧，卷缩等体态不自然的现象；有的口中可有塞物，或者四肢被绑	窒息现象轻，尸体没有抵抗伤，仰卧多，体态自然
勒死的现　场	室外多于室内；可有搏斗痕迹；颈部勒绳常被凶犯带领	多在室内，门窗常紧闭；陈设整齐；有时可见遗书等
衣　着	可能不整齐，甚至有破损等	常比较整齐，或者有梳洗和更衣

第四节　扼　死

一、扼死的概念和扼颈方式

扼死，俗称掐死，是指用手压迫颈部窒息死亡。扼死几乎都是他杀，不见自杀，因为在意识完全丧失之前，无法继续保持压力，呼吸循环很快可恢复。偶见意外扼死。

扼颈的方式，有的用单手，常以一手扼颈，另一只手捂住被害人的口鼻，或者用软物塞入被害人口中；有的用双手。罪犯可位于被害人的前方、后方或侧面。扼压的部位多在颈前部和两侧。有的被害人处卧位，凶犯多骑在被害人身上，进行扼杀。有的在扼颈前，先用木棍、石块、拳头等将被害人击昏或诱骗醉酒或服安眠药等，使被害人失去抵抗后再扼颈，等等。

扼死的机制与勒死基本相同，但多是扼喉头部，使呼吸道堵塞，导致呼吸障碍，导致缺氧窒息死亡。

二、扼死的尸体征象（见附图43）

(1) 颈前颌角下和喉头两侧常有椭圆形指头压痕和其外方可有新月形指甲痕，有的伴有表皮剥脱；如果手的虎口压迫喉结，常出现条状伤痕或片状出血。

(2) 在扼杀线上部颜面青紫肿胀；睑结合膜出血常为细点状，斑块状极少见，而球结膜下出血一般为粗点状，并常有斑块状出现，口唇发绀等。

(3) 鼻子常有流血或排出红色粘液或血清样液体。耳可能也有流血，但较少见。

(4) 面部、胸部常可检出表皮剥脱、皮下出血；口鼻周围如舌头可能有损伤，这种损伤常是凶犯捂被害人嘴、扼住下颌骨造

成的；四肢可有抵抗挣扎伤。

（5）内部征象。在扼颈受压部位皮下组织、肌肉组织、甲状腺及其周围组织常有局限或广泛性出血；有的可发生咽喉、舌根、甚至颈深部的颈椎前肌出血；舌骨大角、甲状软骨或环状软骨可发生不完全或完全骨折；常见心外膜下及肺浆膜下点状出血，肺急性水肿气肿，有时发生声门水肿等。

三、扼死的鉴定

扼死多为他杀，尤以杀婴、强奸、抢劫和情杀等案例为多见。因此，应注意勘验现场有无搏斗痕迹，死者尸体的姿态，口中有无塞物，指甲内有无异物以及血流柱的方向等。另外，勘验有无他人的脚印、指纹和遗物等。

如果尸体的窒息征象和指压痕、指甲痕不明显时，应搁置一段时间，待水分蒸发、干燥后，再检验。必要时再进行剖验，观察颈部皮下组织有无出血和骨折等。

有些案例，因为被害人被扼死之后，伪装成卧轨、跳楼、烧死、车祸等自杀或灾害事故，必须警惕和注意勘验，详细检验各种尸体征象，结合现场和案情，判明死因。

第五节　溺　死

一、溺死的概念

溺死，俗称淹死，是指水或其他液体进入呼吸器官引起的窒息死。

溺液的种类很多，如水、粪汁、油等。溺死的场合，多发生在江河、湖、塘、水井，也可发生在水缸、粪池、沟渠和水田中。溺死以自杀和意外事故为多见，但也有用其他手段将人致以昏迷，

然后投入水中或趁人不备推入水中致死。此外，用暴力致人死亡后，为了逃避罪责，抛尸入水，企图沉尸灭迹，亦时有发生。

二、溺死的机制

溺死的机制主要是：

（1）神经反射。某些神经特别敏感的人，溺水时，冷水刺激皮肤感觉神经及喉头粘膜的喉上神经，可引起反射性心跳停止，而致死亡。

（2）心脏衰竭。有人认为，人体淹入淡水中时，大量淡水通过肺泡膜到血液中，使血容量骤然增加很多（可达 50%左右），使心脏无法负担，而引起心力衰竭而死亡，加之红细胞大量溶解，钾离子释放到血中，形成高血钾症，加速心肌衰竭。

（3）窒息。冷水刺激呼吸道，引起喉部严重痉挛，或者溺液进入呼吸道至肺泡，或者海水进入肺泡，使血液中水分渗入肺泡，引起肺水肿，肺泡渗透性改变，使血浆蛋白进入肺泡，产生大量粘性液体，堵塞呼吸道等等，导致气体交换障碍，造成窒息死亡。

三、溺死过程

溺死经过时间的长短，与年龄、体质状况、精神状态、水性和水温等因素有密切的关系，一般大约经过 4～5 分钟。其过程大体可分为以下几个阶段：

（1）窒息前期。溺液进入呼吸道或被咽下，即发生本能性的闭气。此期约经 0. 5～1 分钟。

（2）呼气性呼吸困难期。因体内二氧化碳积累过多，刺激颈动脉窦和呼吸中枢，发生猛烈深吸气。此期持续约 0.5 分钟。

（3）意识丧失期。出现痉挛，呼气加强，可有反射性咳呛动作，口吐泡沫，意识不清，大量吸入溺液，反射消失，瞳孔散大。此期约经 1 分钟。

（4）呼吸暂停期。发生保护性呼吸逐渐停止，约经 0.5 分钟。

（5）终末呼吸期。再行数次呼吸，溺液再被吸入，使呼吸完全停止，心跳微弱。这时如能及时抢救，可以救活。

四、溺死的尸体征象

溺死尸体除了有一般的窒息症状外，还有下列征象：

1. 口鼻腔前可见多量白色或淡红色蕈形泡沫

溺液进入呼吸道后，刺激气管、支气管粘膜，分泌大量含有蛋白质的液体，并与溺液混合，在呼吸运动的作用下，形成大量细小均匀的白色泡沫状液体。如果支气管粘膜或肺泡壁小血管破裂出血与泡沫混合后，则呈淡红色。

新鲜尸体被捞出水面，泡沫继续外溢，聚集在口、鼻周围，形似蕈状，故称蕈状泡沫。风干后，在口、鼻周围仍可保留泡沫痕迹。这种泡沫是确定生前溺死的重要证据。溺死过程短或死于反射性心跳停止，则无此现象。

2. 尸斑呈淡红色

由于水流的冲击和水的压力作用，使尸体位置不易固定，加之冷水的刺激作用，使皮肤毛细血管和竖毛肌收缩，故尸斑出现迟缓。

因血液中氧合血红蛋白在低温下不易放出氧及水中的氧还能少量渗入皮肤血管，并与血红蛋白结合形成氧合血红蛋白，故尸斑多呈淡红色。

3. 皮肤皱缩、膨胀与鸡皮样变

尸体皮肤被水浸渍经过一段时间，会发生皱缩、膨胀、变白。这些现象在气温 20℃左右，足、手侧面约经 2 小时左右发生；手掌、足底角质化层厚的部分约经 24 小时发生；手、足背约经 2 昼夜发生；手、足角质化皮层成套状脱落（状如手套、袜，称溺死手套和袜套）约经 2 周后出现。

人体入水，皮肤受冷水刺激，毛囊竖毛肌收缩，使毛囊膨胀呈鸡皮样隆起，称为鸡皮疙瘩。它多出现在胸腹两侧、臀部、上臂和大腿的外侧。

上述现象，死后不久投尸于冷水中，亦可出现，故不是生前溺死特有的征象，但对判断尸体在水中经过的时间，具有一定的价值。

4. 手抓异物或甲沟内嵌塞泥沙

溺水时，由于死前精神紧张，慌忙挣扎，两手乱抓，抓到水草、泥沙或指甲缝中嵌入泥沙等；有的在入水时手中握的手帕、包裹、钞票、绳索或恋人相互拥抱等，均不放松，等等。这些现象都是由于出现尸体局部痉挛，保持临死状态而形成的。这对于鉴定生前溺死的性质具有重要价值。

5. 呼吸道有溺液和泥沙

由于生前的呼吸运动，可将溺液、泥沙等吸入气管、支气管、甚至肺中，压迫新鲜尸体的腹部可见溺液从口鼻腔流出。剖尸检验更易见到。

6. 肺部有严重水肿、气肿

因大量溺液吸入，肺泡壁扩张、破裂出血，肺脏可呈水肿、气肿现象，肺叶边缘钝圆，肺表面有肋骨压痕及窒息性点状出血。

7. 左右心血液改变及主动脉内膜染红

肺内溺液经肺循环进入左心，使左心内血液变稀。在等量血液中，左心血比右心血红细胞数量少，血红蛋白含量变低(可比右心低25%～40%)。溶血的血红蛋白常把左心和主动脉内膜染红。

8. 心、肝、肾等内脏有硅藻

生前溺死过程中，硅藻会随溺液进入呼吸道，然后通过肺泡壁进入体循环，而遍布全身许多脏器中。因此，可在心、肝、肾、骨髓中检出硅藻。这对于确定生前入水，尤其对水中腐败尸体的鉴定，具有十分重要的意义。

硅藻是一种单细胞的水中浮游生物，具有坚硬的硅质（二氧化硅）化的细胞壁，壁外皮有各种花纹，细胞内有一个核和多个黄褐色的色素体。根据壳上的花纹分布情况，硅藻可分为中心目（辐射状花纹）和羽纹目（两侧对称的花纹）两大类，共6000多种，其大小不一，一般可以进入内脏中的硅藻的宽度为6～15微米（μ），长度为40微米。

硅藻的细胞壁具有很强的抗腐蚀能力，尸体腐败后，它仍完整存在；不同水域，硅藻的种类和数量可有不同。因此，硅藻对鉴定生前入水及入水地点具有重要意义。但是，因空气、水井、自来水、泥土等中也可能有少量硅藻，因此，在检验时应注意区别。

硅藻进入各脏器的途径是：溺液→呼吸道→肺泡壁破裂毛细血管→肺循环→左心房→左心室→主动脉→分布到全身各脏器。

五、溺死的鉴定

水中的尸体往往情况复杂，因此，在法医鉴定中必须判明是生前溺死，还是死后沉尸水中；尸体损伤的来源；查清溺死的性质。

1. 生前溺死与死后入水的鉴别

鉴别部位	生前溺死	死后入水
口鼻前	可见多量白色或淡红色蕈形泡沫	无，但某些中毒、肺病变尸体也可有
皮　肤	春秋季溺死的新鲜尸体皮肤苍白呈鸡皮状	人死后，某些器官有“生活力”时，也呈鸡皮状
眼　睛	眼结合膜有出血点	除窒息死者外，无此现象

（续表）

鉴别部位	生前溺死	死后入水
呼吸道	有溺液、泥沙等异物	无此现象
肺　脏	肺部有水肿、气肿，肺表面有肋骨压痕	无此情况
心　脏	左心血红细胞数及血红蛋白比右心少	无此情况
十二指肠	有溺液	无溺液
手与指甲	手抓水草等异物，指甲内有泥沙等	无此现象
肝、肾、骨　髓	心、肝、肾、骨髓、牙髓等内可检出硅藻	检不出硅藻

2．水中尸体损伤的鉴定

鉴定内容	自杀形成的损伤	他杀形成的损伤	溺死过程中形成的损伤	死后形成的损伤
致伤物及方式	可能用刀、绳、石等刎颈、自缢、撞碰等自杀未死后投水自溺，自杀，工具常遗留在现场	落水前用各种暴力致死后抛尸水中	因神经紧张、挣扎及痉挛与周围物体，如石头、桥墩等碰撞形成的损伤	水流冲击尸体滚动，碰撞桥墩、石头、船螺旋浆等损伤；鱼虾、水鸟等的咬伤

（续表）

鉴定内容	自杀形成的损伤	他杀形成的损伤	溺死过程中形成的损伤	死后形成的损伤
损伤部位	常在头、颈、腹部等自己可达到的部位	可在任何部位	比较固定，多在头面部、手背、肘与膝关节等处	任何部位
损伤程度	多不严重，没有致命伤	多严重，有致命伤或立即致命伤	轻微，多为表皮擦伤、皮下出血或皮肤挫裂创等	多为撞擦、挫裂创或组织缺损伤
损伤形态	损伤集中，伤痕走行方向一致，常有试擦伤	损伤排列零乱，走行方向不一，常有抵抗伤	损伤形态不规则	形态极不规则，局部组织可能有缺损、牙痕；无生活反应；打捞伤形态与打捞工具一致

水中尸体损伤情况比较复杂，应根据损伤的特征，并结合现场情况及案情进行综合分析判断。

3. 溺死性质的鉴定

在确定生前溺死之后，在确定尸体损伤的原因的同时，结合检验尸体进行全面分析与调查，最后弄清是自杀溺死、他杀溺死，还是意外失足落水溺死。

（1）自杀溺死。有自杀因素和表现，如家庭纠纷、男女不正

当关系或畏罪等。溺水现场可留有鞋帽、衣物和遗书等物。溺水时，可身坠重物、自捆手脚或蒙住眼睛等现象，但一般捆绑简单、不紧、易松开，皮肤上不留明显绳索压痕，捆绑方式及绳结位置自己可为。也有自溺者可在投水前用其他方法自杀，如自缢、服毒等未死，而后投水致死，应注意区别其损伤、窒息特征及对机体的影响。自溺常为一人，但也见两人合抱或合捆手足投水自溺的。

（2）他杀溺死。凶手采用的手段甚多，也较难鉴别。有的亲友或熟人，利用散步、谈心，趁被害人不备将其推入水中；有的用溺死杀害后，又置尸家中，伪报病死；有的将被害人致昏，抛入水中，伪装自溺死；有的凶手伪装自溺，待对方相救时，将其按入水中溺死等。由于这些他杀溺死与自溺死不易鉴别，故应仔细勘验溺死现场、尸体征象，并注意调查研究，综合分析、判断。

（3）意外溺死。没有自杀和他杀的因果关系，有失足落水的条件，如下雨雪时或其后、洪水暴发、江河决口、翻船、路经河岸陡坡、踏板不稳，等等；有的醉酒或癫痫发作或因疾病晕倒落水，或者头面部淹在水坑中等，没有捆绑和损伤，死者随身的物体均落入水中。

第六节　其他机械性窒息死

一、闷死

用手或其他柔软物品堵塞口鼻孔，阻断外呼吸，引起的窒息死，称闷死，俗称捂死。

闷死的工具，除了手外，还常见毛巾、塑料袋、衣服、枕头、被盖等物。闷死多为他杀，但意外闷死，也不少见。

他杀闷死，多见婴幼儿或病危老人，成年人也有被闷死的。其尸体除有一般窒息征象外，常在口鼻周围有表皮剥脱、皮下出血或指甲痕；口唇及牙齿粘膜出血；死者身体有抵抗伤，颈部有时可见扼、勒的痕迹等。但小孩、体弱或醉酒、昏迷者，抵抗伤可能不明显。现场可见紊乱现象。

意外闷死，婴幼儿、年老体弱或癫痫、醉酒的人可见发生。有的幼儿玩耍时，用塑料袋套住头部，大人未发现，可发生闷死。癫痫病人在睡眠中发病，面部被枕头或被盖压住，加之粘液、唾液或呕吐物使织物变为不透气，为时长久，也可造成窒息死。过量醉酒者，可因面部朝下，由呕吐物或口鼻分泌物造成窒息死亡，等等。意外闷死者，没挣扎痕迹，尸体无明显损伤，口鼻的堵塞物在现场可见，具有窒息的一般征象。

二、异物堵塞呼吸道窒息死

异物进入呼吸道，阻碍空气的通过，引起的窒息死，称为异物堵塞呼吸道窒息死，或称内部通气道阻塞窒息死。

常见的堵塞物有扣子、塑料弹子、药片、豆子、花生、玻璃球、肉块、呕吐物、纸团、线团等。

异物堵塞呼吸道窒息死，多数是意外事故引起。如小孩口含玩具、弹子、玻璃球、糖果等，在玩耍或喜笑时，可将其吸入呼吸道；年纪大的人或精神病人可因吞咽食物的贪婪把食物团堵塞呼吸道；有的醉酒者、昏迷的人，因会厌的神经反射活动迟钝，可将呕吐物吸入呼吸道，等等。

杀人犯用异物堵住咽喉部，是杀婴或扼颈的辅助手段，但不多见。

对于异物堵塞呼吸道窒息死的鉴定，比较容易，除了一般窒息征象外，往往可以在呼吸道找到异物。如果堵塞物被凶犯拿走，可根据暴力伤痕和咽喉部、口腔的损伤特征及现场情况进行识

别。

三、压迫胸腹部窒息死

胸腹部受到外力重压而使呼吸运动障碍，会发生窒息死亡。这种窒息死多见于意外事故造成，常见的有：

(1) 在爆破中或在建筑工作中，人体胸腹被压在碎砖瓦砾下或建筑物下，妨碍胸腹运动而窒息死。

(2) 被压在车辆或机器下面而窒息死。

(3) 在慌乱的人群中，被人群撞倒踩踏和压住而死。

这种窒息死的尸体征象与扼死、闷死等相似，但更为严重，特别是眼部有弥漫性出血，有时巩膜完全充血；头部高度发绀和充血；颈肩部皮肤和某些粘膜有许多大片出血斑。严重者，可发生肋骨骨折和内脏破裂，等等。

另外，常可见到锁骨和喉头入口处的正常皮肤与充血的皮肤之间有一道明显的分界线。如果人群挤压窒息死，尸体的一侧或两上臂内侧常有长条形血斑。

判明压迫死，可结合现场和伤痕特征，不难判断。如果现场的情况与尸体征象或损伤特征有矛盾，则应考虑他杀的可能性，如凶犯杀死人后，再推倒墙壁伪装意外压死。

思考题：

一、试述机械性窒息的概念及机械性窒息死的成因。

二、机械性窒息的一般特征是什么？

三、缢死的尸体征象是什么？如何鉴别自缢死与死后悬尸？

四、溺死的尸体征象是什么？

五、如何鉴别生前入水与死后沉尸水中的尸体？

第五章　物理性损伤

第一节　烧　死

由火焰、炽热固体、熔化的金属等高温作用于人体，造成的损伤，称为烧伤。由烧伤引起死亡，称为烧死。

法医检验中所遇见的烧伤，多系灾害，偶见自焚，他杀烧死的少见，但杀人后焚尸灭迹的，时有发生。

一、烧死的机制

1. 烧伤性休克

火焰高热直接作用于人体时，末梢神经受到强烈刺激而发生剧烈的疼痛，其反射性可以导致大脑皮层高度抑制而休克死亡。

2. 继发性休克

由火伤的高温作用，使人体水分和盐分丧失过多，造成电解质平衡紊乱、血液浓缩、血压下降，引起继发性休克或酸中毒死亡。

3. 自身中毒

被烧伤的坏死组织分解产物——毒素被吸收，可发生自身中毒而死。

4. 烧伤并发症

烧伤后经过较长时间未治愈者，可因烧伤处感染，出现败血症或肾小管坏死、产生无尿症、肾上腺衰竭、肾出血、肺出血或胃出血等，导致死亡。

5. 刺激性气体作用

因火焰和燃烧物质的刺激性气体作用，引起支气管肺炎和呼吸道损伤，如喉头水肿等而致死亡。

二、烧死的尸体征象

1. 尸表征象

尸表征象是指尸体的烧伤程度，大体可分为四度：

一度（红斑），表皮浅层（不包括生发层）变性坏死，真皮乳头层小血管及毛细血管扩张充血、水肿，故出现红斑、疼痛。这是生前烧伤的征象。

二度（水泡），表皮全层坏死，表皮与真皮分离，渗出液积聚形成水泡，水泡周围红晕，泡内血浆性渗出物，含有丰富蛋白质和中性白细胞。这是与死后烧伤形成水泡的重要区别。

三度（坏死），皮肤全层坏死，甚至达皮下组织和肌肉组织，出现组织凝固，形成痂皮，痂皮失去弹性。

四度（炭化），局部组织失去水分，变成黑色炭状。肌肉因高温作用可出现收缩，四肢微曲，可呈典型的“拳击样姿态”。

2. 内部征象

（1）呼吸道内有烟灰、炭末等。生前烧死，因挣扎和强烈呼吸，会把烟灰和炭末等吸入鼻腔、气管、支气管。

（2）血液内有大量一氧化碳血红蛋白。火场中燃烧产生的一氧化碳，被吸入体内，与血液中血红蛋白结合形成大量一氧化碳血红蛋白。

（3）气管、支气管粘膜充血、水肿。

（4）内脏贫血或变性。因烧伤而急死的尸体，可见内脏贫血；如果死亡发生较晚，可见脑充血、点状出血、水肿及肾上腺出血和栓塞等。

三、烧死与焚尸的鉴别

鉴别点	烧　　死	焚　　尸
皮肤水泡	皮肤红斑、水泡形成。泡内液体中有多量蛋白及白细胞，泡周围红晕，泡底呈潮红充血等炎症反应	可出现水泡，多在尸体底下部位；水泡内液体中蛋白含量很少，没有充血等炎症反应
呼吸道内变化	在呼吸道内，尤其是细支气管和肺内可有烟灰、炭末等；口鼻、咽喉、气管部位的粘膜可见充血、水肿、水泡等	烟灰等不会进入呼吸道，尤其不会进入呼吸道下部；呼吸道粘膜无炎症反应
一氧化碳	从心脏及深部大血管的血液测得一氧化碳，一氧化碳血红蛋白的含量可达8—10%以上	从心脏及深部大血管血液中检不出一氧化碳血红蛋白，但严重吸烟者可检出
颅内血肿	出血范围小，硬脑膜与出血块紧密粘连，不易剥离；血块富弹性，呈暗红色	出血范围大，多粘在头盖骨上，易与脑剥离；血块质脆，呈暗褐色
	如果生前外伤性出血后被烧，则在外伤性血肿的外层围绕着火伤性血肿	

第二节　冻　死

冻死，是指寒冷低温作用于人体引起的死亡。冻死常见于灾害，如寒冷地区中的懒汉、流浪者、醉酒的人、年老体弱及婴幼儿，以及风雪中迷路的人或船舶失事的人。自杀与他杀均罕见。

一、冻死的原因和条件

人的正常体温为37℃左右。当外界温度变动时，人体通过下丘脑体温调节中枢对产热和散热两个过程不断进行调节，使体温保持在一个相对稳定的水平上。

当人体处在严寒低温的环境中，冻死之前机体会发生一系列变化：

兴奋增强期。当体温降到34℃，中枢神经系统兴奋增强，植物神经功能亢进，肾上腺、甲状腺及脑垂体等内分泌腺活动加强，机体出现血管收缩、血压上升、心血输出量增加、强烈寒颤，以增加产热和减少散热，抗御寒冷刺激，防止体温继续下降。

兴奋减弱期。当体温继续下降到27～26℃时，呼吸和心跳变慢，血液输氧和组织摄氧能力降低，出现头晕、嗜睡、肌肉强直，代替了战栗，等等。

完全麻醉期。若体温继续下降至20℃以下时，机体各系统，特别是中枢神经系统处于抑制状态，呼吸极微弱，甚至停止，血压剧降，感觉和意识丧失，反射消失，瞳孔散大或缩小，细胞代谢趋向停止。

进入死亡期。如果心室不发生纤颤，中枢抑制影响呼吸中枢，呼吸停止，如果低温使血管极度收缩，循环阻力增加，加之低温直接作用于心脏，使心室发生纤颤，心搏停止，而导致死亡。

目前，对于致死的体温尚无定论。过去，一般认为，体温降低到20℃左右，是死亡的标志之一。但是，也有体温降低到18℃或更低而复苏的病例。有的小动物冷却到0℃，甚至在冻结后仍然可以复苏。因此，致死体温的高低与许多因素有关。

首先，是个体体质的情况。在同样的条件下，青壮年、体质健康、肥胖或耐寒者，抗寒力较强，不容易冻死；婴幼儿、年老体弱或患有某些疾病者，耐寒力差，则容易冻死。

其次，与衣着、饮食有关。衣着单薄、饥饿和酗酒者，体温容易散发，抗寒力差，易冻死；衣着厚实，饱食者，不易冻死。

第三，与环境温度、风速、湿度等有关系。环境温度越低、风速越大、湿度越大，体温下降迅速，死亡越快。

二、冻死的尸体征象

（1）冻死者尸体全身皮肤呈鸡皮样，四肢弯曲于胸前呈卷缩状，尸斑呈樱桃红色。

（2）因冻死者濒死期较长，肺内血液温度迅速下降，氧合血红蛋白不易分离，因此，肺及左心的血液呈鲜红色，右心的血液仍为紫红色；各脏器瘀血，尤其以心、脑为显著，肺水肿伴随弥漫性出血等。

（3）胃粘膜常见散在的出血点，多分布在血管的周围，大小不等，是生前冻死的重要特征；有时腹腔局部脂肪坏死结合胰腺炎。

（4）由于脑实质含水量多，可因冻结膨胀，使颅骨骨缝胀裂。这是一种死后现象，不要误为生前损伤。

三、冻死的鉴定

冻死多为灾害事故，但应注意他杀后移尸于冰雪低温环境中，伪装冻死。

首先，应了解案情，尸体发现地点的气温，死者的衣着情况。

其次，有没有他杀致死的损伤或可能病死的病变。

第三，死者生前有无酗酒、意识丧失的情况或其他疾病等。

第四，必要时做尸体剖检，查明有无冻死的内部征象等，以确定死因。

第三节　电　击　死

电流（交流或直流电）作用于人体形成的损伤，称电击伤，由此而引起的死亡，称为电击死。

电击死多为意外事故和自杀，他杀或他杀后伪装触电自杀的也时有发生。

一、电击死的原因及其影响因素（见附图 44）

1．电击死的原因

（1）心室纤维颤动。电流通过心脏、迷走神经或延髓的心血管中枢等部位时，均可引起心室纤维颤动而死。例如，当 70～80 毫安培的交流电由一只手到另一只手或由手臂到脚而通过心脏时，便可使心室纤维颤动而死亡；如果心搏器上的电流直接作用于心脏时，也可使传导系统或心肌纤颤致死。一般来说，低压电流多可引起心室纤维颤动或心跳骤然停止而死亡，而不影响呼吸。

（2）呼吸衰竭。电流通过人体时，使呼吸肌和横隔膜麻痹，而妨碍呼吸运动，或者因电流通过头部使脑干失去作用从而造成中枢性呼吸麻痹，其结果都会导致呼吸衰竭而死亡。一般来说，高压电（1000 伏特以上）先引起呼吸中枢麻痹，呼吸停止，以后造成心跳停止；220—1000 伏特的交流电可同时影响心脏和呼吸中枢。

（3）电击后延迟性死亡。由于广泛的电流烧伤而引起的机体组织断离或局部并发症引起的败血症而导致死亡，也可因高温烧伤引起的神经性或缺血性休克致死。

2．影响电击死的因素

电流对人体的作用强弱，受许多因素的影响，主要取决于通

过人体电流的强度，但这个电流强度又受到其他许多因素的影响，如电压、电阻、电流种类、人体电路、人体状况、人体所处的环境及通电时间等。

（1）电流强度大，危险性也大。

一般说，200—220 伏特的交流电，其不同电流强度对人体的影响是：

25 毫安培左右——肌肉轻度收缩

皮肤可能烧伤

50 毫安培左右——出现昏迷

肌肉强烈痉挛

80 毫安培左右——心室纤维颤动致死（通电时间超过 25～30 秒时）

300～1000 毫安培——心跳、呼吸停止致死（通电时间 0.1～0.5 秒时）

（2）交流电比直流电危险。

人体对直流电的耐受性比交流电强，直流电的电压在 300 伏特以下很少使人致命，有时 250 毫安培的直流电也不会引起严重的特殊损伤；交流电电压虽然只有 110 伏特左右，但电流达 80 毫安培左右，其周波为每秒钟 50 次时，便可引起心室纤维颤动而死亡。这是因为皮肤对交流电抵抗力小，肌肉和神经容易接受这种频率交流电的刺激而损伤。

（3）交流电中的低频率比高频率更危险。

220 伏特的交流电，周波为每秒种 28～300 次，对人体危害较大，尤其是 50 赫茨的交流电危害最大，可以造成心室纤维颤动，而导致死亡。相反，周率每秒钟达万次以上的交流电，一般对人体没有什么危险，当周率为每秒 1 兆周时，人体可承受 3000 毫安培的巨大电流而无损伤。这是因为频率越大，离子在细胞内的活动范围就越小，所引起的破坏也越小。

(4) 电压越高，危险越大。

根据欧姆定律知道，电流强度（I）与电源电压（E）成正比，与人皮肤电阻（R）成反比，即 $I=\frac{E}{R}$。因此，当电阻不变时，电压越高，电流强度就越大，对人体的危害就越严重。一般来说，24伏特比较安全，小于 110 伏特不会造成死亡，220 伏特以上危险性较大，240 伏特的电压，足以造成肌肉痉挛产生“抓牢”通电导体而致死，1000 伏特以上的高压电流可以引导呼吸和心跳同时停止和严重的灼伤。不过，也有 50 伏特左右的低电压电流使人致死的，而有的高电压电流作用于人体却未致死。说明人体对电流的抵抗或环境因素也具有重要的作用。

(5) 人体电阻愈大，危险性愈小。

根据欧姆定律，当电压不变时，电阻越大，电流强度越小，对人体的危险性也越小。人体皮肤接触 220 伏特电压电流时，其电阻平均值一般为 2，000 欧姆左右，而电流强度可达 100 毫安培左右，可使人致死；如果人体电阻为 200，000 欧姆时，则电流强度仅为 1 毫安培左右，因此对人体是无危险的。

皮肤角质层厚、汗腺少、多毛和干燥的部位，电阻大，电流不易通过，对全身的危害性小些，但局部易致灼伤；皮肤角质层薄、汗腺孔多、毛少、出汗、充血、水肿等部位，电阻小，电流容易通过，危险大。

不同的组织，因其含水量的多寡不同，电阻也不一样，导电性差异很大，如血液、肌肉、脑等均为良性导体，而骨骼、脂肪、毛发等，是不良导体。因电流烧灼的局部组织，电阻亦较大，有阻碍电流通过作用。所以，虽然有的电压很高，但因电阻大，而免于死亡。

(6) 电流作用时间越久，越危险。

电流通过人体的时间越长，皮肤电阻可变小，使通过人体的

电流量增大，因此越危险。如 1000 伏特电压的电流作用于人体半秒钟可无危险，但 200～300 伏特电压的电流作用于人体超过 1 秒钟就很危险，甚至造成死亡。

（7）电流通过人体的路径不同，其后果也可不同。

凡是电流通过人的脑、心、肺等部位，危险均较大。如电流从一手进另一手出，由于电流通过心脏（约占人体流量的 3.3%），可引起心室纤颤；电流由右手进一足出，则心脏损伤严重，因通过心脏的电流量约占人体电流量的 6.7%；电流由一足进另一足出，通过心脏电流量很小，对全身危害不大。此外，双电极接触人体比单电极危险，危害更大。

（8）机体机能状态不同，对电击的反应也可有所差异。

一般来说，体弱、贫血、冠心病、神经衰弱的人对电流的耐受力差；儿童和中枢神经系统兴奋性越高的人，对电流敏感，耐受力也差，反应强烈；中枢神经系统处于抑制状态的人，如睡眠、麻醉或休克者，对电流的反应较弱。

（9）环境条件不同，触电后果可不同。

如果机体接地不良，如穿着干燥或橡皮底的鞋、地上毛毯或木头地板或是楼上，就不易触电致命；若是环境潮湿、鞋底有铁钉、湿的水泥地面或在潮湿的浴室中，特别是在露天下面，因导电较好，就容易触电致死。

二、电击死的尸体征象

1．电流标记（电流斑）

电流通过皮肤，由于热的作用，常在皮肤角质层较厚的部位形成类似火山喷口的圆形斑痕，其直径为 6～8 毫米，为灰白色，硬而干燥。在触电案例中，大约有 70～75% 可见到电流标记。

2．皮肤水泡与表皮剥脱

若手指紧紧夹住（如痉挛性肌肉收缩时）民用电压扁平导体

时，在拇指或其他手指爪垫处可形成隆起的水泡，泡内可含有气体或液体。这是一种紧密接触性电损伤。

电击也可以造成轻度表皮剥脱，皮肤表层坏死明显变薄，创口小而深，创面呈深红色，干后有硬感，但应注意与烧伤、机械损伤相区别。

3. 电流烧伤

高压电流的电火花（电弧）的高温作用于人体可形成严重的烧伤，创面呈黑褐色，有组织烧焦和碳化现象，甚至造成肢体断离、骨质中的钙盐熔化形成白色颗粒样小球，称骨珍珠。烧伤程度较轻的，会形成一种“鳄鱼样皮肤”，往往面积较大，并伴有许多火花样烧伤。高温也可使鞋、袜造成孔洞，衣服烧毁，身上带的金属熔化。

4. 皮肤金属化（电伤金属化）

电导体接触人体形成损伤的同时，因高温熔化的金属形成的微粒可沉着于烧伤处，称皮肤金属化。被熔解的电导体，若是铜质的，则损伤处及其周围皮肤可呈绿色或黄绿色；铁质的，则呈灰褐色；铅质的，则呈银白色。

5. 尸体内部征象

各内脏浆膜可见多发性出血，心血不凝，心肌纤维断裂；肺水肿，气肿；脑水肿及脑膜出血；肝脏可有局部坏死；神经节和神经纤维可有营养不良性改变，神经细胞可见空泡形成，等等。

损伤组织镜检，可见角质层和透明层有小孔，真皮层血管扩张出血，肌横纹消失，纤维肿胀及坏死，等等。

三、电击死的鉴定

鉴定时，应与电业技术人员同往现场，迅速切断电源。据统计，电击者因中枢神经系统受强烈刺激而被抑制状态，约有50～70％发生假死。因此，若是触电者假死，应立即抢救，直至清醒

或出现尸斑时，方可告终。

如果人已死亡，应了解电流种类、电压高低、触电部位等。自杀触电者，一般是直接接触电源，如将电线绑在两手或紧握灯头、开关、插头等。用电击方法进行他杀的，多施用于老人、小孩或熟睡的人。有的用一极先与被害人身体接触，然后再以另一极通电；有的将两极插入阴道、肛门、内耳等隐蔽部，通电致死，等等。

勘查现场时，应检查有无电源、电回路等。电线接触皮肤处，可因电流短路爆火而发生金属熔化和烟熏变黑现象。

尸检时，应仔细查明电流标记、电流烧伤的情况。如电击伤不明显，应仔细检验身体隐蔽部位，有无电击伤的痕迹。

还应注意是否可能他杀致死后，伪装自己触电致死。

总之，检验时，应结合现场、案情和尸体现象作全面的分析研究。

第四节　雷　击　死

雷击致死，常是因为春夏雷雨季节，从云层中放出的阳电与大地阴电相遇，产生放电使人受电击致死。因此，雷击死纯属自然灾害，一般不需要法医学鉴定。但当群众和亲友对死因有怀疑时，或者死者死亡时间较长，尸体腐败已不易辨死因者，则需法医学检验尸体，以查明死因，消除怀疑。

一、雷击死的尸体征象

自然雷电作用于人体后，使皮下网状静脉血管麻痹，管腔皮肤透过皮肤呈现出粉红色树枝状雷击花纹，但并非恒定出现，一般可保存一昼夜，活体保持时间较长。

皮肤上常可见到电击灼伤，死者衣服可被烧毁和被雷电冲击

波撕破，随身携带的手表、皮带扣等金属物品可被熔化或磁化，死者身上也可能有被雷击时跌倒造成的损伤。

少数雷击死尸体因血管破裂出血，则其色不易消褪。严重的雷击死者，可发生颅骨粉碎及脑、肺、肝等破坏。

二、雷击死的鉴定

首先，应该勘验尸体现场，有无造成雷击死的条件，如野外的大树、高墙下，较高的土堆上，无避雷针的高楼或平房，或者生前是在修理带电的电器等。

其次，观察尸体的衣着和尸体的情况，有无雷击伤的痕迹和特征。

第三，检验尸体有无其他暴力伤。

第四，尸体周围有无被击毁的房屋、树、动物等。

第五节　其他物理性损伤

一、气压损伤

通常，人类只能在1个大气压(760毫米水银柱)中正常生活，如果气压过低或过高都会导致人体生理功能障碍，甚至引起死亡。这种情况有时可被怀疑为暴力他杀，因此，需要法医学鉴定，以辨明真相，消除怀疑。

1. 氮麻醉与氧中毒

当机体从普通大气压的环境中迅速进入高气压的环境中时，由于氮分压和氧的分压过高则会引起氮麻醉和氧中毒。

(1) 氮麻醉。

氮是一种惰性气体，不参与各细胞成分的化学过程，但它在血液中的分压达到一定的高度，就会产生麻醉作用。如人体潜水

到 50～120 米深度时，呼吸气体的氮分压可升高到 5～10 个大气压，则高压氮将产生麻醉作用，称为氮麻醉。

高压氮可大量溶解于脂肪成份和神经组织中，引起神经纤维的传导和中枢突触传递受阻，神经元的兴奋性不能正常发生，使人体各种机能减弱，处于抑制状态，严重者可引起死亡。

（2）氧中毒。

氧是人体代谢所必需的物质，但若吸入纯氧或吸入气体的氧分压太高时，则会发生氧中毒。

由于高压氧不但能破坏细胞内许多酶的活性，还可能损害细胞膜的正常功能。患者出现指端麻痹、皮色苍白、体温下降；以后出现心搏减慢、呼吸抑制、肌肉痉挛和意识丧失。严重时，因呼吸道和肺的上皮细胞受损，出现呼吸道粘膜充血、水肿，甚至肺不张，最后可导致呼吸障碍而缺氧和酸中毒（二氧化碳潴留）死亡。

2. 减压病

当人体从通常的大气压下迅速进入低压环境，或者从高压环境中迅速回复到正常环境时，都可能因为环境气压降低而引起减压病。

（1）高山病。

在海拔平面时，大气压为 760 毫米水银柱，氧分压为 157. 4 毫米水银柱；若升高到海拔 1，500 米，大气压降低到 632 毫米水银柱，氧分压为 132. 2 毫米水银柱；升高到海拔 5，500 米，大气压为 380 毫米水银柱，氧分压只有 78. 7 毫米水银柱；升到海拔 9，000 米，大气压为 226 毫米水银柱 ，氧分压只有 21 毫米水银柱，等等。

因此，如果人在短时间内由平地登上高山，由于无法适应低气压的环境，出现了缺氧症状，严重者很快导致死亡。其原因是：首先是由于大气缺氧以致肺泡及脑动脉中的氧分压下降，刺激了

呼吸中枢，反射性地使呼吸加深加快，使肺通气量增加；由于肺通气量增加，二氧化碳排出过多，而出现呼吸性硷中毒；硷中毒又可使血管，尤其是脑血管收缩，结果又进一步加重了脑缺氧。其次是使心肌严重缺氧。

一般在3000米高度即可出现缺氧症状，如头痛、疲劳、呼吸加深加快、嗳气、恶心、呕吐等；在4500米以上高度时，症状加重，出现脉速、肌肉疲劳、精神恍惚和麻痹等症状，接着发生肺水肿、胸闷、胸痛、口唇指端发绀、口鼻溢出大量泡沫痰、肺呼吸量减低；当达到7000米高度时，便出现昏迷，甚至很快发生死亡。

其尸体出现类似窒息的征象，内脏器官，特别是肺、鼻腔、呼吸道粘膜血管强度扩张、充血、出血。

（2）潜涵病。

当人体在高压环境中（常见于深海潜水者）工作一段时间后，突然进入通常的气压环境中时，因减压过速而发生潜涵病。

由于气压突然减小，体液中的溶解氮因释放太快而形成气泡，好像起开汽水瓶盖，二氧化碳从汽水放出一样。这些气泡可存在于身体任何组织中，如果存在于血液中可阻塞小的血管形成气栓，如脑血管空腔气栓，可致运动失调、昏迷、偏瘫；肺部气栓，可引起肺梗死；冠状动脉气栓，可引起冠心病，甚至心力衰竭死亡。因为氮的脂溶性大，因此，在减压时，气泡广泛存在于脂肪组织中，气泡常积聚在血管外，而产生压迫症状，如压迫外周感觉神经髓鞘时，则可引起严重的疼痛和感觉异常；压迫运动神经髓鞘，可引起暂时麻痹外，在中枢神经系统形成大量 气泡，则可导致永久性麻痹和精神损伤，等等。这些症状可在减压的当时或几小时后发生。

其尸体征象，早期解剖可发现右心室、大静脉及冠状动脉内有气泡；眼结膜、口腔粘膜、皮下组织及脑等部位有小出血灶；肺

充血、水肿及脑充血；气管及支气管内有血液，等等。

二、放射性损伤

因高能电离辐射、镭及各种放射性同位素引起的组织损伤，称为放射性损伤。

高能电离辐射包括α、β粒子、γ射线、χ射线和中子射线等。其中χ射线是人工设备制造的，而α、β粒子则来自放射性物质的衰变，如铀、铯-137和钍等。χ射线和γ射线都是高能磁辐射，而α、β射线则是带电荷的亚原子粒子流。

当这些射线闯入人体时，它们会以很大的能量来破坏细胞的染色体、酶，使细胞的正常功能发生紊乱，也可破坏机体神经体液调节和许多器官组织，致使全身功能紊乱，甚至造成死亡。如对狗全身照射^{60}CO（钴）500拉德（是计算辐射剂量的单位之一，一个拉德等于每1克组织吸收100尔格的能量。一般认为一个人吸收辐射剂量不能超过300拉德）后1小时，就会出现骨髓血窦扩张、出血或白细胞渗出；1天后血窦完全破坏。照射后细胞分裂现象消失，幼稚细胞坏死，吞噬细胞出现，吞噬并清除核碎片及受损伤的白红细胞，等等。

当以致死剂量照射时，可因急性血液循环障碍而在照射当时休克死亡。照射后未立即死亡者，可因急性放射病，导致实质器官急性变性和功能障碍，特别是心肌急性变性、心肌炎、纤维素性心包炎、脑出血、水肿及神经细胞崩溃、广泛组织器官出血等，亦可导致最后死亡。如以400拉德χ射线对全身照射，可使皮肤发生病变，甚至死亡。

目前，由于科学技术的发达，人们受辐射的机会增多了，如原子能的和平利用，工农业、医学和科学研究领域中广泛地利用χ射线和放射性同位素，如果使用不当，不注意保护，就会对人体造成损伤，甚至造成死亡。放射性损伤多为职业性损伤或意外事

故．但也曾见用放射性物质进行自杀或他杀的案例。

需要法医学鉴定时，法医应与有关专业工作者协同勘验。

应了解案情和发案过程，并检验放射源。一般由外照射引起急性放射病死亡者，体内无放射物质遗留。如果是口服或注射大剂量放射性核素致死者，体内可检出放射性物质。活体可采取血、尿进行测定放射量。在检验时，应注意防护工作，特别是在解剖取样时，更应防止射线的损伤。

如果查明放射物质存在，又验明尸体组织有明显的急性放射损害病变，才可鉴定为放射性损伤致死。

三、超声波损伤

人耳能听到的声音，每秒钟振动的次数（频率）是 20～20,000 赫兹的声波。频率低于 20 赫兹又不能引起听觉的声波，叫次声波；凡是频率高于 20，000 赫兹的声波，叫做超声波。由于超声波作用人体形成的损伤，称为超声波损伤。

超声波技术在本世纪上半叶得到了迅速发展，并广泛地应用于工业、农业、医学、地质和海洋研究领域中。但若使用不当，保管不妥或声强超过人体的耐受限度时，便可引起机体损伤，甚至死亡。

早在第一次世界大战末，著名的法国物理学家朗芝万在研究超声水下探测时，就发现强超声可使鱼等水生小动物致死。接着，哈维等人又发现超声辐照可使动物体内温度升高以致细胞结构破坏、死亡。

超声波对生物机体的损伤作用，一般认为，低声强，长时间辐照引起的损伤，以热效应为主，即声能被机体吸收后变成热能，其损伤程度与温度升高的程度有关，而在声强高，辐照时间短的情况下，引起损伤的机理是以瞬态超声空化效应为主；当声强在 $700 \sim 1500 W/cm^2$ 的中间范围时，损伤则主要产生于其他物理机

制。

用1.9MHz、强度60W/cm²的超声在大白鼠腹部表面定位照射其肝脏时，可使其有丝分裂细胞的出现率显著下降；用0.5～6MHz、峰值强度为56W/cm²的超声脉冲辐照5分钟暴露的肝脏，可使其中心血管附近遭到严重破坏，出血次数增多；用1MHz，强度为25W/cm²的超声辐照小白鼠的睾丸，辐照时间为30秒，然后在10天内的不同时间里对其组织学检验，发现同样辐射条件下，不同种类小鼠的输精管表现不同程度的损伤，对精母细胞的损伤早于精原细胞；用2.7MHz，强度为1700W/cm²的超声辐照有髓鞘神经0.25秒，可引起神经纤维微小损伤；若作用时间延长，则将发生横截面比声束大3～5倍的神经病变，等等。

当怀疑超声波使人体致伤时，需要法医学鉴定者，应同专业工作者一道进行，查明有无接触超声波史，检查损伤的情况，如果排除其他暴力伤或激光或微波的损伤后，才能确定超声波的损伤。

次声波的特点是频率低，在传播过程消耗能量少，衰减较小，即穿透力很强。次声波在科学上用于探矿、探测地震中心或预测风暴等。

人体的器官和自然界万物一样，时时刻刻以自己固有的频率振动着，腹腔器官的振动频率一般是4～8赫茨，正好处在次声波范围之内，对人体十分不利。当人体受到次声波穿透时，必然引起共振，加剧振动，直至引起不同程度的损伤，甚至死亡。

曾有三个游客在匈牙利的鲍拉得里山洞里突然死亡，警方当时找不出原因，最后由科学家们找到了杀人凶手——次声波。这个山洞的入口廊道是狭长的，活像一个共振腔。由于当时气压的急剧变化，产生了强力的次声波。这种强力的次声波透过人体后，会使人呼吸困难、失去知觉、内脏破裂、出血，最后导致死亡。

次声波作用于人体的一般症状是头痛、心烦、失眠、耳鸣、胸

部有压迫感、四肢麻木、恶心、鼻出血、心跳过速等。

四、激光损伤

激光，是一种受激发射的光波，它的频率高达 10^{13}—10^{15} 赫。近几十年来，随着激光技术的发展，激光已广泛用于医疗、通讯、育种、化学催化、同位素分离和引发核聚变等。由于激光具有强大的集中能量，使用不当可使人体造成损伤。

其损伤的机理，主要是热效应，即组织内温度上升，引起蛋白质变性、酶失活、组织细胞受伤死、炭化。另外，是压强效应，即使受照的微小面积的液体沸腾或固体气化，急剧提高细胞内和组织内压强，引起微型爆炸，而破坏细胞和组织等。此外，还可通过光化效应和电磁场效应破坏细胞、组织的结构和功能。

激光损伤，可引起全身性功能变化，如全身和视觉分析器疲劳、眼有沉重感、眼痛、头痛、易激动、兴奋、失眠、多汗、腱反射亢进、血管反应性和血压不稳定，多数病人血压降低，等等。

局部损伤，对眼的损伤最大，常见有眼底烧伤、视网膜剥离。有时可见眼睑、球结膜、虹膜损害；远红外区辐射被表皮组织吸收，造成眼睑皮肤、结膜、角膜烧伤；0.28～0.32μm 的辐射被角膜、球结膜吸收，可引起激光性眼炎；0.32～0.4μm 的幅射，可使晶体损伤，发生白内障。

大能量水平激光漫反射能引起皮肤损伤，如用脉冲激光器照射 鼠等动物，随着激光能量密度增大，受照皮肤依次出现红斑、水泡、烧焦、汽化现象等。能量密度大，损伤灶大又深，可造成皮肤全层及皮下脂肪层坏死。

激光损伤多为职业损伤和意外事故。法医学鉴定时，应与有关专业人员一起进行，查明案情，了解激光发射源与受伤人员的关系，并根据损伤情况，做出判断。

五、微波损伤

微波是指波长在 10 米以下，频率范围为 100—300000 兆赫，波的运动约为每秒 300，000 千米的电磁波。

自第二次世界大战以来，微波源的数字惊人地增长，如电话中继站、电视、电子计算机、通讯、卫星通讯系统、微波炉、军事上的许多监督、警报、干扰系统，乃至用来破坏卫星和导弹系统等。此外，在医学、农业等方面也日益得到了广泛地应用。

长期以来，人们认为微波像无线电波一样能够穿过人体或渗入人的机体，是没有危险的。其实，当微波频率低于 150 兆赫时，它的能量几乎全部穿透人体，也是有害的，只是危害很小罢了；频率在 150～1200 兆赫范围内的微波，容易被生物体内部分吸收，对内脏器官危害性较大；频率在 1000～3300 兆赫范围内的微波，容易被生物机体表面及皮下深部组织吸收，并转化为热能；频率高于 3000 兆赫的微波，几乎全部被生物机体表面吸收，对皮肤和眼睛损害极大。近年来对微波防护的研究表明，大功率或低功率长时间的微波辐射，都可能引起眼睛的白内障。微波对人体的伤害作用，主要在于热效应。当高强度微波连续照射全身时，可使体温升高，产生高热的生理反应，如头痛、乏力、失眠、记忆力减退和晕厥等，还可出现消瘦、心动过缓、血管张力减退、收缩期杂音、甲状腺增大等；个别的还可出现精神症状，如烦躁不安、癫病发作；有的可有脱发、性功能障碍、晶体混浊等。人体最容易受微波损伤的是眼睛和睾丸。

目前，许多国家的研究人员研究发现，由微波引起的疾病很多，这里简介几种：

精神症状。即使是微弱的、每平方厘米只有 0. 1mV 的辐射，也可以引起精神错乱和行为紊乱；有的人会出现失眠、易怒、健忘、抑郁和神经质等。

对生殖功能的影响，主要是受辐射的人，表现不育或女孩出生率明显提高。

对遗传的影响。在受微波辐射的人中观察到许多染色体畸形变化；也见到父母一方曾长期受到微波辐射的，其子女中畸形儿童（畸形足、先天愚型）发生率异常高。

白内障。经常用于检查发射微波的管或仪器的那只眼睛，常发生白内障。

心血管病。根据苏联劳动卫生和职业病研究所对受微波辐射的人进行调查，发现低血压发生率比平时高，心率减慢，心脏功能减退。与血管症状有连带关系的是伴有冠状动脉机能不全和大脑血液循环障碍。

如果微波使用不当或忽视对它的防护，也可能引起对人体的损伤，甚至造成死亡。1954 年，一名无意之中受到雷达微波辐射的修理师，就活活地被“烤”死了。因此，有时亦需要法医学鉴定。鉴定时，应与有关专业人员一起进行，查明微波发射源，受伤者或死者与微波的接触史，损伤的状况以及致残的程度等，做出综合的分析判断。

思考题：

一、烧死的尸体征象如何？

二、如何鉴别生前烧死和死后焚尸？

三、冻死的尸体征象如何？

四、电击死与雷击死的尸体征象有何区别？

五、什么是气压损伤、放射性损伤、超声波损伤、激光损伤和微波损伤？

第六章　中　毒

第一节　中毒概述

一、中毒的概念

凡进入人体，积累到一定的量，能与组织发生异常的生物化学或生物物理学作用，而损害人体健康的物质称为毒物。毒物的含义是相对的。有些毒物在低于中毒剂量时，可作为药物；药物应用过量也可引起中毒。就是一般认为无毒物质，一次服用过量，也会损害人体健康。如食盐一次服用 15—60 克，将损害健康；服用 200—250 克，可因其吸水作用和所致的离子平衡严重障碍引起死亡。因此，某种物质能否引起中毒，不仅由于其本身的性质，而且还取决于剂量的大小。

由于毒物的毒性作用所引起的机体组织细胞结构的改变，代谢或其他功能受到损害，造成疾病时，称为中毒。由中毒所引起的死亡，称为中毒死。

中毒可分为急性中毒和慢性中毒，主要是由接触毒的量和时间所决定。短时间内接触大量毒物引起急性中毒，发病急骤，症状明显，变化迅速，可很快致死；长时间接触小量毒物可引起慢性中毒，起病较缓，病程较长，有时易与某些慢性疾病相混淆。

二、中毒的原因

中毒的原因一般可分为投毒、服毒、误食和职业中毒等。

（1）投毒。投毒案件是法医研究中毒的主要内容。根据各种

毒物的毒理作用，中毒症状及尸体征象，对投毒案件中的被害人（尸体）进行检验，以鉴别是何种毒物中毒，以及投毒方式，为侦查破案提供线索和证据。

（2）服毒。服毒的原因很多，常见于婚姻纠纷、家庭不睦、久病不愈、精神失常等。

（3）误食。由于误食某些含毒物质，食用后引起中毒，如食用毒蕈、河豚鱼、苦杏仁等。

（4）灾害事故。冬季取暖，由于通风不良，产生大量一氧化碳，以及枯井、下水道、菜窖中的有毒气体被吸入人体，常引起中毒。

（5）职业中毒。在生产过程中，有些原料、产品是有毒的，如不注意劳动保护，可发生中毒。在使用、保管、运输当中，如不遵守安全制度，也可发生中毒。

三、毒物对机体的作用

1．毒物的吸收、代谢和排出

（1）毒物的吸收。人体吸收毒物可通过消化道、呼吸道、皮肤粘膜等途径，其中以口服经消化道吸收，最为常见。由呼吸道吸入的毒物，主要是气体、粉尘毒物，肺泡的吸收能力很强；皮肤粘膜吸收，是少数，仅限于脂溶性毒物，如有机磷、苯胺、硝基苯等；采用注射途径，将毒物直接注入人体，吸收更迅速，心血管内注射，作用最快，腹腔注射，浆膜血管丰富，也很快吸收入血，从女性生殖器或尿道内灌入，可由阴道、子宫、尿道和膀胱粘膜吸收。

（2）毒物的代谢。毒物被吸收后，主要经肝氧化、还原、水解或结合等作用进行代谢。大多数毒物经过代谢后毒性降低；有些毒物沉积在一定的脏器内，如汞主要分布于肾、肝、肠内，砷化物蓄积在毛发、指甲中，冬眠灵在脑组织中含量最高；有些毒

物被分解、化合，如苯经氧化成酚后，与葡萄糖醛酸或硫酸结合生成酯；一氧化碳与血中的血红蛋白结合，生成一氧化碳血红蛋白等。了解毒物在体内的代谢，对搜集毒物、分析检材和评断毒物化验结果具有重要意义。

（3）毒物的排泄。毒物被吸收后，一部分以原形态排出体外，部分以毒物的衍生物形式排出，大多数毒物由肾脏和肠道排出；气体和挥发性毒物经呼吸道排出，中毒者口鼻可有特殊的气味；少数毒物经皮肤排出，有时可引起皮炎；砷、汞、铅可由乳汁排出。有些毒物排出缓慢，而蓄积在体内某些器官或组织中，产生慢性中毒。

2. 毒物对机体的作用

毒物种类繁多，对机体的作用不一，一般有以下几种：

（1）局部刺激、腐蚀作用。强酸、强碱能吸收组织中的水分，并与蛋白质或脂肪相结合，直接腐蚀皮肤、粘膜。金属毒物对消化道粘膜，有强烈刺激和毁坏作用。

（2）缺氧。窒息性毒物（一氧化碳、硫化氢、氰化物等）可通过不同的作用途径，阻止氧的吸收、运输和利用；刺激性气体（氯气、氮氧化物）引起肺水肿，妨碍肺泡的气体交换。

（3）抑制酶的活性。有机磷农药抑制胆碱酯酶，使组织中乙酰胆碱大量蓄积；氰化物抑制细胞色素氧化酶，致使细胞呼吸停止；重金属抑制含硫氢基的酶等。

（4）反射性作用。许多毒物由于对局部胃组织的刺激作用，常引起神经反射性恶心、呕吐；腐蚀性毒物有时能引起神经反射性休克而死亡。

3. 影响毒物作用的因素

影响毒物对机体的因素，有三个方面，即毒物的理化性质、毒物的剂量和接触时间、机体的状态。

（1）毒物的理化性质。化学物质的毒性与它们的化学结构有

密切关系，有些毒物，如苯有抑制造血功能的作用，而甲苯则无此作用；砷本身无毒，但砷化物一般都有毒。气体毒物溶解度越大，颗粒越小，挥发性越强，则吸入肺越多，毒性也越大。

(2) 毒物的剂量和接触时间。一般来说，毒物剂量越大，浓度越高，毒性越大，作用也快；作用时间越长，毒性作用也越大。如果毒物进入人体后，立即引起剧烈呕吐，将胃内毒物大量排出，作用时间很短，就不致引起死亡。

(3) 机体的状态。个体对毒物的敏感性不同，这常与性别、年龄、营养、健康状况、生活习惯等因素有关。小孩、老人体质衰弱，抵抗力较低，对毒性反应一般都较重；有些人长期服用小剂量毒物，成为习惯，使组织细胞对该种毒物的感受性减低，服用较大剂量时，往往不致引起中毒；还有某些特殊体质的人，对某种药物能引起过敏反应，即使微量也会引起严重后果；机体的营养状况、生理状况和胃的盈虚及胃内容物的状况不同，也会影响毒物的吸收。

四、中毒的一般症状

各种毒物由于性质不同，出现的中毒症状也不同。了解中毒症状可提示属于哪类毒物中毒，为侦查提供线索，给毒物化验提供方向，以便及时准确地作出鉴定。中毒的一般症状主要有以下几方面：

1. 皮肤粘膜

(1) 皮肤粘膜干燥、灼伤。阿托品、曼陀罗中毒，使皮肤粘膜干燥；强酸、强碱、甲醛、苯酚、来苏尔等腐蚀性毒物中毒可使皮肤或口腔粘膜灼伤；硝酸可使皮肤粘膜痂皮呈黄色；盐酸痂皮呈灰棕色，硫酸痂皮呈黑色，酚和来苏尔痂皮呈棕色。

(2) 皮肤潮红。一氧化碳中毒和氰化物中毒时，皮肤粘膜可呈樱桃红色；酒精和曼陀罗中毒，由于血管扩张，可使双颊绯

红。

（3）缺氧症状。引起氧合血红蛋白不足的毒物可发生紫绀。如麻醉药、有机溶剂抑制呼吸中枢，刺激性气体引起声门水肿，气管、支气管粘膜充血或肺水肿，都可产生紫绀。氯酸盐、硝基苯、苯胺、亚硝酸盐等中毒，都会出现乏氧症状和紫绀。

（4）黄疸。指血液内胆红素浓度增高，致使巩膜、皮肤、粘膜等处染上黄色。可由磷、四氯化碳、砷、铅、锑、毒蕈、苍耳等中毒引起。

（5）脱发。砷、汞、硼砂、铊等慢性中毒，可出现脱发。

2. 瞳孔和视力

（1）瞳孔扩大或缩小。阿托品中毒可使瞳孔扩大；有机磷农药中毒，可使瞳孔缩小；吗啡中毒时，由于毒物直接作用于瞳孔括约肌，瞳孔可缩小到针尖大。

（2）视力障碍。甲醇、奎宁、砷、阿托品类、钩吻等中毒，可作用于视神经和视网膜，致使视力模糊。

3. 消化系统

一般毒物中毒后，消化系统的症状表现非常明显，主要表现为：

（1）呕吐、腹泻。毒物经口服后，由于刺激或破坏局部组织，引起恶心、呕吐、腹泻及腹痛。特别是金属毒物，如三氧化二砷、锑、汞、钡等，从消化道排泄，消化道症状更为明显。有机磷农药、毒蕈、乌头、蟾酥中毒，引起副交感神经兴奋。

（2）肝脏损伤。有些毒物可直接作用于肝细胞，或通过干扰肝脏血流或肝细胞代谢而引起中毒性肝炎。常见的肝脏毒物有磷、砷、锑、四氯化碳、三硝基甲苯、苯胺、巴比妥类等。

4. 呼吸系统

呼吸困难是中毒的常见症状，主要是由于毒物对呼吸中枢的抑制和麻痹，产生紫绀及其他缺氧症状。

（1）呼吸加快或减慢。有些毒物，如水杨酸、甲醇等，能引起酸中毒，致使呼吸中枢兴奋，呼吸加快；刺激性气体引起肺水肿时，由于缺氧，呼吸呈代偿性加快；安眠药、吗啡中毒或中毒性脑水肿，可使呼吸中枢过度抑制，导致呼吸麻痹。

（2）肺水肿。接触大量刺激性气体毒物，可引起肺水肿，出现咳嗽、胸闷、咳大量泡沫痰、呼吸困难、明显紫绀、肺部有湿罗音等症状。杀鼠药安妥、磷化锌等对呼吸道粘膜有刺激作用，也可引起肺水肿。有机磷农药中毒时，由于副交感神经兴奋，呼吸道分泌物增多，也可发生肺水肿。

（3）呼出气味。有些毒物具有特殊的气味，可从呼吸道排出，如氰化物有苦杏仁味；有机磷农药、磷、铊等具有大蒜味；来苏尔具有苯酚味。

5. 循环系统

许多毒物通过对血管及神经系统作用引起心律失常和心脏骤停。

（1）心律失常。阿托品中毒，抑制迷走神经，可引起心动过速；肾上腺素药物中毒，兴奋交感神经，也可引起心动过速；洋地黄、夹竹桃、乌头，蟾酥等中毒，兴奋迷走神经，可引起心动过缓、心律失常。

（2）休克。急性中毒时，很多因素可导致休克，如巴比妥类、水合氯醛、利眠宁、安眠酮等中毒，抑制血管舒缩中枢，引起周围血管扩张，有效循环血量不足；剧烈的吐泻，也能引起血容量急剧减少，组织血流灌注不足，细胞缺氧。

（3）心脏骤停。有些毒物直接作用于心肌，如洋地黄、乌头碱、有机磷、有机氟农药中毒，可突然心跳停止；一些窒息性毒物，如氰化物、硫化氢等，也能引起心脏骤停。

6. 泌尿系统

中毒后肾脏往往遭到严重破坏，出现血尿、蛋白尿、尿少以

至无尿等。

（1）肾中毒。升汞、四氯化碳、巴比妥类中毒，可使肾变性及坏死。

（2）肾缺血。产生休克的毒物都可导致肾缺血。

（3）肾小管堵塞。砷化氢中毒可引起血管内溶血，血红蛋白由尿排出，可堵塞肾小管。

此外，尿的颜色，也有不同的变化。

7. 神经系统

神经系统中毒症状表现为头晕、头痛、运动失调、抽搐、谵语和昏迷等。

（1）昏迷。昏迷是急性中毒的常见症状。很多农药是神经毒，如有机磷农药、有机汞农药、有机氟农药等，都可干扰大脑功能而引起昏迷。窒息性毒物，如一氧化碳、硫化氢、氰化物等中毒，由于脑组织缺氧，可迅速陷入昏迷。

（2）抽搐。有机磷农药中毒，由于神经肌肉结合点兴奋，出现肌束颤动；士的宁中毒，呈现强直性抽搐；氟乙酰胺、有机氯农药、异菸肼等中毒，可呈惊厥和癫痫状态。

（3）瘫痪。一氧化碳中毒由于脑损害，可产生单瘫或偏瘫；铅、砷、有机汞农药、河豚鱼等中毒，可发生周围神经炎，出现四肢疼痛、肢端麻木、肢体无力、腱反射减退等。

观察中毒症状，应从整体出发，不应片面孤立地看待某一症状，因为同一毒物可引起不同的症状，同一症状也可以是不同毒物中毒的作用。因此，在根据中毒症状推测毒物时，应当把一般症状与特殊症状和案情结合起来，进行综合评断。最后通过毒物化验加以证实。

五、中毒案件的鉴定

中毒案件的鉴定比较复杂，主要是鉴别是否中毒，是何种毒

物中毒，毒物的剂量能否致死，毒物进入体内的途径及案件性质等。鉴定的步骤，应首先了解案情，生前中毒症状和临床经过。然后进行现场勘验、尸体检验、搜集检材，作系统的毒物分析。最后综合各方面的材料和化验结果，作出鉴定结论。

1. 调查中毒情况

为使鉴定工作及时、准确，必须详细调查了解中毒的有关情况。

(1) 中毒症状和经过。何时发现中毒症状，有哪些表现，是否经过抢救治疗，用过什么药物，结果如何，死亡时间和死亡前后有无特殊表现等。

(2) 中毒者的饮食情况。中毒前最后一次进餐的时间、地点、食物品种，是否新鲜，怎样烹调的；盛装食物的器皿是否清洁，以前是否装过农药或其他毒物；食品存放的环境有无被毒物污染的可能等。如果是集体中毒，则应注意中毒的人数，是全体中毒还是个别人中毒。中毒发生的前后时间，并分别了解各个中毒者的情况。

(3) 中毒者的工作及生活环境。在工作中有无接触或获得某种毒物的可能；平时健康状况如何，有无疾病，近日是否服用某种药物；居住条件如何，是否装有炉子、火炕，烟道是否堵塞，煤气管道或液化气缸有无漏气等。

(4) 中毒者的思想、家庭、社会关系。中毒者最近思想状况如何，有无异常情绪或行动，有无恋爱、婚姻和家庭等纠纷。

2. 中毒尸体的检验

(1) 死者的位置及姿势，衣服前襟、双肩部有无药物流淌痕迹或呕吐物；衣兜内、枕头边、桌子上有无药瓶、纸包、信件或遗书等。

(2) 尸斑颜色如何，有无明显出汗现象，瞳孔是否散大或者缩小，手臂、胸部或其他部位有无注射针眼或毒蛇咬伤的痕迹；口

唇、阴道有无腐蚀、肿胀，口鼻腔有无泡沫溢出，有无特殊气味。

（3）消化道和各脏器有无中毒性病变；口腔、胃及十二指肠有无出血、腐蚀，胃内有无特殊气味，有无药片、粉末或植物碎片等异物，胃内容物有无特殊颜色；肺有无水肿，心脏外膜有无溢血点，心肌有无特殊改变，血液的颜色和流动性如何；肝、肾有无脂肪性变及坏死等。

在中毒尸体检验操作过程中，应注意所用器械、解剖台、器皿、手套等，不得沾染各种消毒药液（如来苏尔、甲醛、升汞或新洁而灭等）或其他化学药品。解剖尸体时，在未采取检材之前，不得用水冲洗，以免毒物随水流走。

3. 中毒检材的采取、包装及送检

中毒案件的检材，采取的是否合适，直接关系到毒物化验结果，因此，必须根据各种毒物在体内分布的情况，选取合适的检材。

（1）采取检材。

对中毒患者的呕吐物应全部采取；中毒后 24 小时内，全部尿液，第一次洗胃液也应采取。对中毒死亡的尸体，应采取胃及胃内容物全部，尿全部，肝、脑各 500 克，肾 1—2 个，血液 200—300 毫升。如系注射毒物引起死亡者，还应采取注射部位皮下组织。

中毒者吃剩的食物和药片、药渣及怀疑有毒食物等，在 500 克以下的应全部收集；500 以上的应充分搅匀后，各取 500 克。对现场上的各种遗留物，应仔细检查，从中发现线索。

开棺检验采取检材时，如尸体未腐败，应按中毒死亡者采取有关部位；如尸体已高度腐败，可分别采取胃、肝、肾等部位的肉泥或泥土，以及脑壳内残渣送检。开棺采取检材，应收集棺木外泥土作对照。

（2）检材包装。

检材要分别严密包装，不能混放在一起，必须防止杂质污染，并有明显标记。干的检材可用于净纸包装；内脏等半固体可用塑料瓶或玻璃瓶盛装，但要防止污染，不得加入任何防腐剂，以防破坏检材。一氧化碳中毒死者要从心腔或大血管内取血，要装满容器，不留过多空隙，防止一氧化碳血红蛋白与空气接触，释放出一氧化碳。

检材包装后要贴上标记，封好，注明案件名称、死者姓名、检材采取的部位、检材数量及采取日期。

（3）送检要求。

采取的检材应及时送检，防止毒物变质挥发，影响化验结果；如不能及时送检，应冷藏保存，最好存放在－10℃条件下。

送检时要同时提供下列材料：中毒发现经过、中毒症状；抢救病历、法医解剖有关材料；本地区有哪些有毒物质；嫌疑人身份、职业及可能获得的毒物。需要复核检验的，应附原检验记录及报告，至少应保留三分之一的原始检材供复核用。

4．中毒案件的检验程序

死者是否中毒致死，须经鉴定后才能确定。毒物分析比较复杂，而且责任重大，送检材料的数量往往较少，而且又不能重复采样，所以要求检验人员在化验之前，应对中毒情况进行周密研究和分析，从中找出分析的方向，缩小检验范围，以便合理使用检材，准确、迅速地完成检验任务。在检验过程中要十分注意选用适宜的分离程序和灵敏度可靠的检验方法；要坚持空白试验和已知对照试验，以便检查操作是否正确，反应结果是否可靠。

一般的检验程序如下：

（1）预试验。

预试验的目的是在消耗少量甚至不消耗检材的情况下，提供检验方向，从而决定检验的方法和步骤，这样既可节省化验时间，

又可获得正确结果。如果检材具有某种物质的特殊气味，即直接进行检验，立即得出结论；如果发现检材中有微小的药物颗粒等异物，应拣出进行观察。从外表不能判定其性质时，应放置显微镜下观察，判断可能属于某种毒物，以便直接进行某种毒物的反应，迅速得出结论。

常见毒物在体内分布情况

检材 毒物	胃及胃内容物	血	尿	肝	肾	肺	脑
氰化物	+++	++					
酚	+++	+	++	+	+	+	
亚硝酸盐	+++	++					
盐卤	+++						
一氧化碳		+++					
砷	+++	+	+	+++	++	+	
汞	+++	++	+++	++	++	+	
安眠药	+++	++	+++	++	++	++	++
生物碱	+++	++	+	++	+	+	++
有机磷农药	+++	+	+	++	+	+	++
有机氯农药	+++			++	++		
磷化锌	+++						
氟乙酰胺	+++	++		++	++	++	
敌鼠	+++	++	++	+++	++	+	

（2）确证试验。

经过预备试验，得出毒物的线索后，必须进行毒物的化学确证试验。如系无机化合物，应检验它的阳离子和阴离子；如系有

机化合物，应检验出各种官能团。检验时预先从检材中将毒物分离出来，若分离物不纯，对反应有干扰时，还必须提纯、精制，然后才能检验。从组织或体液中分离毒物的方法如下表：

方　　法	分离的毒物
蒸馏法	挥发性毒物
微量扩散法	挥发性毒物
有机溶剂直接提取法	非挥发性有机毒物
非离子型树脂（或活性炭）吸附法	非挥发性有机毒物
灰化法	金属毒物
湿氧化法	金属毒物
透析法	有毒阴离子

确证反应所选用的方法须灵敏可靠，方法不一定很多，但应选择不同性质的反应。所以采用的分析方法，除常量、半微量分析方法外，常常根据检验的需要采取微量分析。在有条件情况下，可运用仪器分析，如红外和紫外分光光谱、原子吸收光谱、气相色谱、气相色谱—质谱、高压液相色谱、活化分析以及放射免疫测定等新技术。

检出某种毒物后，在可能的范围内，还应研究其化合状态，因为某些元素在一种化合状态下为剧毒，而在另一种化合状态下则毒性甚小或无毒。例如，升汞（H_gcl_2）为剧毒，甘汞（H_gcl）毒性很小，而朱砂（H_gS）则几乎无毒。

（3）含量测定。

在毒物分析中，确定了是什么毒物后，在大多数情况下就可达到送检目的。但在某些情况下，含量测定对判断是否为该种毒

物引起中毒致死，具有重要意义。如在部分脏器中测得的毒物含量已超过该毒物的致死量，确定死亡原因就十分明确了。可是砷、铜等金属为人体组织正常成分，或者可作为药用进入人体。在这种情况下，必须作定量测定，才能判明是否为引起中毒死亡的主要原因。

影响毒物对机体作用的因素，除毒物的量以外，还有其他各种因素。因此，通常并不是仅根据含量测定的结果，就能作出是否由该毒物引起中毒的结论，而且定量分析方法只能检出进入机体的毒物的一部分。

进行含量测定时，应选择简便、快速、准确的方法。

（4）动物试验。

在毒物分析中，有时利用动物试验，初步摸索检材中是否含有毒物和所含毒物剂量能否引起中毒。通过对动物中毒时所表现出的各种症状，推断可能是哪种毒物。

毒物对动物和人的作用不完全相同，不同种类的动物对同一毒物的反应也有很大差别，因此，仅根据动物试验所显示的症状来判断毒物的种类也是比较困难的。所以，动物试验只能作为毒物分析中的一个辅助环节，必须与化学分析、仪器分析结合起来，才能正确地得出某种毒物存在与否的结论。

5. 对毒物化验结果的评断

毒物分析的结果，可以是阳性结果，也可以是阴性，在作鉴定结论时，必须全面、客观地分析研究，对化验结果作出评价。

在检验结果呈阳性反应时，一般地说，可以肯定毒物是生前进入体内，但也应该考虑以下情况：

（1）检材是否用防腐剂保存过，防腐剂中是否含有其他毒物，仪器是否清洁，试剂是否纯净，外来毒物的污染可能造成错误的结果。

（2）组织腐败产物可以混淆化验结果，动物蛋白腐败分解时

可产生酚类及胺类，如腐胺、尸胺，它们的化学性质与某些生物碱相似。近年来研究发现，腐败组织可产生氰化物，多种细菌能产生乙醇，浓度在100mg%以下，腐败时还可产生少量一氧化碳（<10%）及多种挥发成分，所以对腐败检材分析的阳性结果，评断时应特别注意这些情况。

(3) 采用的检验方法是否具有专一性，干扰物质是否排除，方法灵敏度是否具有毒物检验意义，采用数种性质不同的检验方法，是否都一致出现阳性结果。

当检验结果呈阴性时，要注意分析造成阴性结果的原因：

(1) 采取检材的部位是否正确，数量是否足用；操作过程或反应条件有无错误，定性反应的灵敏度如何，几种不同性质的检验方法，是否都一致呈阴性。

(2) 毒物在机体腐败过程中有无分解、挥发和变化的可能。有时，从案情得知系中毒，却不能检出毒物，其原因可能是毒物在体内迅速发生变化，如水合氯醛可迅速还原为三氯乙醇，因而不能获得醛的阳性反应。有时某些药物迅速随尿排出，所以组织中也不能检出。

凡是遇到以上情况，必须复验，并做适当的分析评断，然后作出肯定或否定的结论。

第二节　常见毒物的中毒

一、氢氰酸和氰化物中毒

氢氰酸（氰酸）是一种植物性酸，在自然界中以甙的形式存在于木薯及樱、李、桃、杏等核仁中。甙本身并无毒性，可是它常与一种酶共存，在一定条件下酶能使它水解产生氢氰酸，其纯品为低沸点（26.1℃）的液体，属于剧毒，在室温条件下易挥发

成气体，具有苦杏仁特殊气味。氢氰酸气体用作薰蒸剂，杀灭害虫和鼠类。

氰化物有氰化钾、氰化钠和氰化钙等，为氢氰酸的盐类，均为白色易潮解的固体，置于空气中，能吸收空气中的二氧化碳和水而逐渐分解，生成易挥发的氢氰酸和碳酸盐，广泛应用于冶金、电镀、照相、有机玻璃等工业生产中，也有用来捕杀害虫、野兽的。用氰化物自杀、他杀的也有所见。

1. 毒理作用

氢氰酸主要由呼吸道吸入，氰化物多由口服，通过皮肤有时也能吸收一部分，但吸收速度比口服慢。氰化物被吸收后，随血浆运送，一部分与血红蛋白结合成氰化血红蛋白，因氰离子能抑制细胞色素氧化酶、过氧化酶、脱羧酶等 40 余种酶的活性。氰离子与机体组织的细胞色素氧化酶结合，导致细胞呼吸急速停止，这是引起死亡的直接原因。氰化物除破坏组织内呼吸外，还具有轻度的腐蚀作用。

2. 中毒症状

服用大剂量氰化物或吸收大量氢氰酸后，可立即发生意识丧失、痉挛、抽搐、呼吸困难，往往在几秒钟内或数分钟内迅速死亡。氰化物刺激局部粘膜，上腹部有烧灼感。服用小剂量氰化物，则引起头痛、眩晕、恶心、胸闷、视野发黑、心跳呼吸加快，而后意识丧失，经过半小时左右，终因呼吸麻痹而死亡。食用苦杏仁或木薯中毒者，其症状发生较慢，常在食后 3—6 小时开始发生，症状为嗜睡、头晕、恶心、腹痛、呕吐，逐渐陷入休克，意识丧失，最后呼吸麻痹而死。

3. 致死量

氢氰酸为 0.05—0.1 克，每升空气含 0.3 毫克，吸收后可立即致命；氰化钾（钠）为 0.15—0.25 克；苦杏仁，成人服 40—60 颗，小孩服 10 余颗左右，就可引起中毒或死亡；吃未经处理的木

薯3—6两亦能引起严重中毒。

4. 尸检所见

由于血液内含有氰化血红蛋白，静脉血内存留氧合血红蛋白，所以尸斑呈鲜红色；全身血液也呈鲜红色流动状；胸膜及心包膜有点状出血，各脏器充血，肺水肿；在颅腔及胸腔可闻到苦杏仁味；胃粘膜因毒物性状不同及胃内充盈状况不同而形成不同程度的腐蚀状态。胃内容物充盈，毒物呈固体而其量不足以迅速引起死亡。整个胃粘膜肿胀，伴有散在性斑点状出血；胃内空虚，大量毒物以固体状态吞服，短时间内死亡时，胃底部粘膜呈大片状腐蚀，有显著肿胀、出血。此外，食管、小肠、空肠以上粘膜亦有不同程度肿胀、充血及出血。

5. 毒物鉴定

采用水蒸馏法或微量扩散法分离毒物。采用颜色反应，检材蒸气遇硫酸亚铁—氢氧化钠试纸，在酸性液中呈明显普鲁士兰反应，作为氰化物的确证试验。采用分光光谱法、气相色谱法也可确定。

二、酚和来苏尔中毒

酚可分为挥发性酚和不挥发性酚两种。发生中毒常以挥发性酚中的苯酚和甲酚为主。苯酚又叫石炭酸，甲酚又叫来苏尔（煤酚），广泛用作消毒剂，具有特殊气味，易察觉。中毒多见于自杀，偶见小儿误服。

1. 毒理作用

酚有强腐蚀作用，能凝固蛋白质。能从各种途径吸收，酚在体内一部分氧化成对苯二酚和邻苯二酚，另一部分与硫酸或葡萄糖醛酸结合，均由肾脏排出，造成肾小管广泛损伤，导致肾功能衰竭。酚对中枢神经系统有明显作用，特别是对呼吸中枢与血管运动中枢的抑制作用更为显著。

2. 中毒症状

口服石炭酸和来苏尔后，口腔、咽喉及胃有烧灼刺痛感，恶心，呕吐，腹痛，呕吐物及呼吸有酚的特殊气味，唇粘膜呈灰白色后转棕黄色，口角有棕色结痂，面色苍白；全身症状为四肢无力、眩晕、头痛、紫绀、呼吸困难、脉搏细微、体温下降，有时发生抽搐。一般在服用后 2—12 小时，终因呼吸衰竭而死亡。

3. 尸检所见

唇粘膜和口周围皮肤有腐蚀斑。常见由嘴角向下呈流柱状棕色斑痕，舌发白而肿胀，口腔及胸腔可闻到来苏尔特殊气味；食道及胃粘膜因腐蚀而形成一层灰白色凝固性坏死性假膜，尤其以粘膜皱壁表面更为显著；胃强度收缩，与胃相邻的肝、脾因酚的穿透腐蚀作用，接触面常变为灰白色煮熟样的腐蚀斑；各脏器充血，尤其是脑和肺，在迁延性中毒死者，肾皮质浊肿，肾小管上皮坏死，出血，尿中由于含对苯二酚和邻苯二酚而呈暗绿色。

4. 毒物鉴定

石炭酸和来苏尔中毒死者，检材的提取以呕吐物、胃内容物为最好，尿、肝、肾次之。采用蒸馏法或微量扩散法分离毒物。采用颜色反应、薄层色谱法及分光光谱法测定。

苯酚致死量为 10—15 克，来苏尔为 20—40 克。

三、吗啡中毒

吗啡是罂粟的一种生物碱，为白色结晶粉末，味苦，难溶于水，其盐类可溶于水，供药用的主要为盐酸吗啡。用药过量或误作其他药物使用，可引起中毒，也有用吗啡自杀者。

1. 毒理作用

吗啡对中枢神经具有极强的抑制作用。医药上用于镇静、止咳、催吐，还能引起欣快感，长期多次服用或吸入可以成瘾。吗啡对呼吸中枢显著抑制，是中毒死亡的直接原因。

2. 中毒症状

急性吗啡中毒，初显兴奋，继而转入昏迷，感觉消失，紫绀，血压下降，脉缓且不规则，呼吸困难，瞳孔缩小至针尖大小。多数中毒后6—8小时因肺水肿和呼吸中枢麻痹而死亡。慢性中毒者，表现消瘦、贫血、精神萎靡、食欲不振、早衰、阳萎，多数伴有精神异常。

3. 尸检所见

一般窒息征象，血液呈暗红色，呼吸道充满泡沫性粘液；脑及脑膜淤血、水肿，脑切面可见斑点状出血；肺有坠积性充血、水肿，或者合并支气管肺炎。口服中毒者，胃内容物有阿片气味。

4. 毒物鉴定

提取检材以尿为最好，血液、肝、脑、肾均可。如注射引起中毒，应取注射部位的组织。采用筛选试验、薄层色谱法、紫外吸收光谱、红外吸收光谱等方法测定。

吗啡的成人致死量为0.2～0.25克，乳儿为3毫克左右。

四、催眠药中毒

催眠药主要为巴比妥类药物，已合成有2500余种，常用的有巴比妥、苯巴比妥、异戊巴比妥等。安眠药容易得到，常用于自杀。也有的犯罪分子以治病为名，蒙骗被害人服用安眠药致死的。

巴比妥类安眠药一般为白色结晶或粉末，无臭，稍带苦味，微溶于水，易溶于乙醇，溶液略呈酸性。

1. 毒理作用

巴比妥类药物，口服易被胃肠道吸收，其钠盐从肌肉注射，吸收更快。巴比妥入血后，迅速分布于全身组织和体液中。组织中的浓度几乎与血浆中的浓度相等，含血丰富的器官，如肝、肾一般较其他组织含量高；进入脑组织的快慢取决于脂溶性高低，脂

溶性高的比脂溶性低的巴比妥药物易进入脑组织。其毒理作用主要是对中枢神经系统有广泛的抑制作用，大剂量能直接抑制呼吸中枢。少量静注也可使呼吸中枢麻痹。

2. 中毒症状

急性中毒者有嗜睡，共济失调，神志不清，逐渐转入昏迷，知觉消失，昏迷越陷越深，或者呈木僵，或者伴有躁动不安与强直性痉挛，呼吸慢而浅，瞳孔时大时小；由于周围血管麻痹，血压显著下降，脉搏快而弱，体温下降，皮肤湿冷而发青紫，可出现泡疹，尿潴留。严重者可于 15 小时内因呼吸衰竭而死亡。迁延时间较长者，死于循环衰竭或肺炎合并症。长期服用催眠药，可产生慢性中毒，其症状有恶心、呕吐、精神错乱、运动失调、发音不清楚、情绪不稳定和各种皮疹等。

3. 致死量

因药物种类不同，毒性大小有很大差别，一般最小致死量为治疗量的 10 倍。由于中毒者对催眠药的耐受性及个人身体情况不同，致死量的变动范围较大，如巴比妥盐类为 5—10 克，苯巴比妥为 4—9 克，异戊巴比妥为 2—5 克。

4. 尸体所见

急性中毒死者，皮肤、唇、颜面与指甲均呈青紫色，尸斑明显；内脏及脑充血，血液呈流动状，肺水肿，胃粘膜可充血或出血，胃内可找到未吸收的巴比妥药片或粉末。死亡较慢者，其主要病变为坠积性支气管炎。有少数病例，两侧大脑苍白球对称坏死。

5. 毒物鉴定

化验检查以胃内容物、血液及尿液最为适宜，肝、肾及脑亦为重要的检材。若出现皮肤疱疹，抽取疱疹内液体作为检材。采用颜色反应、升华及微量溶点测定，也可用气相色谱法和紫外吸收光谱法测定。

五、砷化物中毒

砷为金属元素，其本身无毒，但砷化物一般都有毒，常见的为三氧化二砷，俗称砒霜，古称信石。纯砒霜为白色粉末，无臭，无味，常用于他杀，自杀者也较常见，也有误服中毒的。

砷在自然界分布很广，泥土、水、食盐、矿物等都含有痕量的砷。在食盐中每一百克含砷 0.001～0.045 毫克。人每日从食物中平均摄取约 0.02 毫克的砷。正常人血液中含砷量约为 2—7 微克/100 克；肝脏含 3—18 微克/100 克；肾脏含 2—14 微克/100 克；头发含 3—32 微克/100 克。一般来说，在人体组织中检出 500 万分之一的砷为正常值，即 100 克组织中如不超过 20 微克，可以认为是体内正常含量。

1. 毒理作用

砷化物主要由胃肠进入体内，可使接触部位组织产生急性炎症、出血、甚至坏死。砷化物被吸收后与体内酶蛋白的巯基（—SH）结合，使酶失去活性，影响细胞的正常代谢。砷化物对粘膜有刺激作用，直接损害毛细血管，使其发生麻痹扩张，高度充血，以致血压迅速下降；特别是对肠细膜毛细血管的麻痹，引起肠粘膜严重充血，致使血清逐渐渗入肠腔而引起腹泻，同时由于刺激胃粘膜而引起剧烈呕吐。由于腹腔毛细血管高度充血，其它脏器则相应的贫血，心脏和脑髓因贫血，而产生虚脱，意识消失，痉挛等。砷化物与毛发、指甲和皮肤的角化组织有亲和力，无论急性或慢性砷中毒后，存活一周以上者，从毛发中均可发现较多的砷。砷沉积于毛发的近端，随着毛发生长而固定于原节段中，所以从毛发生长速度和分节段测定砷含量，可以估计砷进入体内的时间。

2. 中毒症状

根据砷化物进入机体的途径不同，可以分成两种类型，即麻

痹型和胃肠型。

麻痹型。当大剂量的砷进入体内后，出现中枢神经麻痹症状，发生四肢疼痛性痉挛、意识模糊、谵妄、昏迷，最后知觉丧失，呼吸和血管运动中枢神经麻痹，可在数小时内死亡。此型比较少见。

胃肠型。服毒后很快出现明显的胃肠炎症状，恶心、呕吐、腹痛、腹泻。呕吐可持续几小时，最初为胃内容物，后为粘液，甚至含有胆汁与血液。腹泻开始时为普通粪便，后为米汤样稀便，其中含有脱落的肠粘膜上皮与血液。由于过度吐泻，出现严重的脱水症状，口渴，少尿或无尿，皮肤干燥有明显皱缩，腓肠肌痉挛，体温下降，四肢发冷，心跳微弱，脉搏细而快，血压下降，可在1—2天内，终因循环衰竭而死亡。此型最常见。

砷化物的慢性中毒症状为面色苍白、食欲不振、消化不良、皮肤丘疹或疱疹、指甲毛发脱落、感觉减退或消失、运动神经麻痹、视神经及肌肉萎缩，最后死于肝、肾功能衰竭。

3. 致死量

口服致死量为0.1—0.2克。1升空气中含砷化氢1毫克，呼吸5—10分钟即可发生致命性中毒；含0.2毫克，呼吸30—60分钟亦可致死。

4. 尸检所见

急性胃肠型中毒者，尸体外表呈脱水状，颜面削瘦，尸僵明显，腐败延缓，胃肠炎症显著，粘膜出血、糜烂，甚至形成溃疡；胃粘膜皱襞内可找到砒霜结晶或黄色硫化砷（砷与胃内硫化氢结合后形成），镜下可见粘膜下层小血管充血，血管内皮肿胀；迁延至数日后死亡者，心、肝、肾等实质脏器脂肪变性，出现黄疸，粘膜下及浆膜下点状出血，镜下可见肝细胞脂肪变性及坏死。

慢性中毒者，可出现毛发脱落，皮肤色素沉着，过度角化，特别是手掌和足底部；全身营养不良，贫血及恶病质；肝、心肌和

肾明显脂肪变性及周围神经炎。

5. 毒物鉴定

检材提取以中毒者的呕吐物、剩余食物、死者胃内容物为最佳，肝、肾、脾、尿次之。如尸体已腐败，可采取腹部肉泥为检材。仅剩尸骨也有检验价值，可提取棺内腹部泥土为检材，同时收集棺木四周泥土及棺内衣物作为对照化验。可采取铜片试验、颜色反应、薄层色谱法、分光光度计等方法测定。目前，活化分析法具有高灵敏度、特异性和不破坏样品等特点，可检出 10^{-10} 克的砷。

六、汞化物中毒

汞（水银）是银白色液态金属，在室温下即可蒸发。汞蒸汽有剧毒，经呼吸道吸入体内常可引起急性或慢性中毒。汞的化合物有升汞和甘汞两类。升汞是水溶性的，毒性强。甘汞不溶于水，毒性小。用汞进行杀人或自杀的案件均可见。

1. 毒理作用

汞及其化合物除可经口服和呼吸吸入外，还可从皮肤、创口、阴道进入体内。汞离子与各种巯基化合物有较强的亲和力，在细胞内不仅能与蛋白质的巯基相结合，还能与蛋白质或酶分子中的羟基、氨基等结合，影响各种酶的活性，阻碍细胞的正常代谢。汞被吸收后，主要蓄积于肝、肾内，其他脏器亦有少量蓄积。汞的排出大部（75%）由肾排泄，部分（约 20%）经肠道排泄，唾液腺、乳腺也能排出少量。经胃肠道吸收的蛋白汞刺激肠管，致使蠕动加快，发生绞痛与腹泻。

2. 中毒症状

吞服大量升汞后，数分钟或半小时内，即出现急性胃肠炎症状，口腔有金属味及烧灼感；咽喉、食道及胃有剧痛、恶心、呕吐，呕吐物带有灰白色粘膜碎片，并混有血性物质；继之发生腹痛、腹胀、腹泻，便次频繁，血便带有坏死的肠粘膜，严重的可

发生胃肠道穿孔而引起弥漫性腹膜炎。汞是典型的肾脏毒，对肾脏损害十分严重，初期由于汞盐的利尿作用，引起多尿，继而肾实质遭到破坏发生少尿、蛋白尿、血尿、尿闭，终因肾功能衰竭而死亡。汞中毒通常在 1—5 天内死亡，但也有快慢不一，快的在半小时内，慢的可延至 10 余天。

3. 致死量

纯水银球无毒性。空气中，汞蒸气浓度达 1.5 毫克/立方米以上，可引起严重的急性中毒。升汞，成人中毒量为 0.1—0.2 克，致死量为 0.3—0.5 克，小儿 0.1 克足以致死。甘汞的致死量为 2—5 克。

4. 尸检所见

急性中毒者，口、咽、食道可有程度不等的腐蚀；胃粘膜呈灰白色坏死或糜烂，结肠呈急性炎症，轻者充血、水肿，重者形成一层坏死性黑绿色或黄灰色假膜，伴有溃疡；肾脏呈典型的汞毒性肾病，体积增大，皮质灰黄色而增厚，髓质呈暗紫色，肾小管上皮肿胀、坏死，并常出现钙化小点；心肌、肝细胞浊肿，也可发生肝小叶中央坏死。

5. 毒物鉴定

化验检材的提取，以尿为最好，粪便也可。脏器中以肾脏最好，肝次之。采用铜片试验、色谱法、分光光度谱法等进行测定。

七、亚硝酸盐中毒

亚硝酸盐中毒，以亚硝酸钠最为常见。亚硝酸盐是一种白色或淡黄色结晶或粉末，无臭，味微咸，易潮解，可溶于水，溶液为中性或微硷性，广泛用于染料制造、有机合成及分析试验用。由于亚硝酸盐的性状与食盐或小苏打相似，易误用而引起中毒。

蔬菜中的白菜、菠菜、韭菜、包心菜、萝卜叶等，都含有一

定量的硝酸盐，对人、畜无毒性作用。但由于蔬菜腐烂变质，或者由于还原细菌作用，使蔬菜中的硝酸盐还原成亚硝酸盐而变成有毒物质，如食用过多，可发生中毒。此种中毒有季节性，集中冬春两季，以春季为多，儿童发病率较高。

1. 毒理作用

亚硝酸盐离子使血红蛋白氧化成高铁血红蛋白，失去输氧功能，造成组织缺氧。亚硝酸盐还是心脏和平滑肌的抑制剂，能使小血管平肌肉松弛，血管扩张，血压下降，而引起血液循环障碍。亚硝酸盐遇到胃酸释出二氧化氮，对胃肠道有刺激作用。

2. 中毒症状

亚硝酸盐中毒，早期症状有恶心、呕吐、头痛、头晕、口唇及口腔粘膜呈青紫色，有时手指、足趾、全身皮肤亦可见青紫。当高铁血红蛋白含量达40%以上时，出现气喘、心跳加快等缺氧症状；当含量超过60%时，则出现运动失调、意识消失、嗜睡、心悸、脉弱、呼吸表浅、昏迷、抽搐、虚脱，在1—2小时内因窒息而死。

3. 致死量

亚硝酸盐的致死量一般为1—5克；因蔬菜类引起的中毒，数量很难估计，成人若吃变质的蔬菜1—2碗，可发生轻度中毒，小儿则较严重；连续几餐食用变质蔬菜，也易引起中毒。

4. 尸检所见

尸斑呈灰褐色，指甲青紫色，血液不凝，呈酱油色，这种颜色仅见于早期尸检。因为亚硝酸盐具有还原性，死后高铁血红蛋白可被还原，或变成氧化氮血红蛋白，呈淡红色。服用大量纯亚硝酸盐时，胃内可放出棕色二氧化氮气体，粘膜染成棕红色，严重者，全部脏器呈棕红色。食用蔬菜引起的亚硝酸盐中毒，则看不到此种征象，常见胃粘膜呈粉红色或潮红色，容易剥脱，有时可见出血点，特别是胃底部、十二指肠、肠系膜及其它器官充血，

肝、肾也可有变性。

5. 毒物化验

提取残余食物、呕吐物及胃内容物作毒物化验。采用筛选试验、血液分光镜检查等方法进行定性定量分析。

八、盐卤中毒

盐卤又称卤水，是制造食盐残液而凝结成的块状物，呈灰褐色，味苦，易潮解。其主要成分为氯化镁，能凝固蛋白质，常用于做豆腐，易于获得，是农村所熟知的毒物，用于自杀较为多见。

1. 毒理作用

盐卤主要是抑制中枢神经系统及周围神经末梢，常因呼吸中枢麻痹而窒息死亡。盐卤对胃肠粘膜刺激性很大，所以中毒时胃肠道症状十分明显。

2. 中毒症状

口服大量盐卤后，腹部出现痉挛性绞痛、恶心、呕吐、呼吸困难、全身紫绀、瞳孔散大；肠管受刺激可发生腹泻、肾脏和膀胱机能减退以致尿闭；继而发生昏迷、呼吸抑制、全身麻痹及心力衰竭。

3. 尸检所见

胃肠道充血、出血、水肿、粘膜坏死脱落；各内脏亦可郁血；肺出血及水肿；一般有明显的窒息征象。

4. 毒物鉴定

提取呕吐物、胃内容物及血液为检材，主要检验其中的镁离子，但应注意镁也是人体必需的元素，血浆中正常含量为1.5—2.5毫当量/升。采用浸渍法或透析法进行分离，用颜色反应、原子吸收光谱法等进行定性定量分析。

致死量：以镁计算，为6—12克。

九、一氧化碳中毒

凡含碳物质在燃烧不完全时，都可产生一氧化碳。一氧化碳为无色、无臭、无刺激性的气体，比重 0.967。一氧化碳中毒多数为灾害事故，也有用于他杀或自杀的。

1. 毒理作用

一氧化碳经呼吸道进入人体后，能与血红蛋白结合生成一氧化碳血红蛋白（或称碳氧血红蛋白）。一氧化碳与血红蛋白的结合力比氧大 200—300 倍，而且一旦结合后，碳氧血红蛋白的游离要比氧合血红蛋白慢 3600 倍，这就使红细胞失去携氧功能，造成低氧血症，引起组织缺氧。吸入浓度较高的一氧化碳，还可与细胞色素氧化酶结合，使组织呼吸受到抑制，尤其在大脑皮层及苍白球等处影响最为严重，而海马回及小脑受影响较轻。一氧化碳与血红蛋白结合是可逆的：$HbO_2+CO \rightleftarrows HbCO+O_2$。在充分给氧或新鲜空气环境下，可重新分解而形成氧合血红蛋白。一氧化碳对红细胞无损害作用，只是暂时夺去运送氧的功能，从肺吸入体内后不发生改变，仍由肺部呼出体外。

2. 中毒症状

急性中毒者，开始有头痛，恶心，呕吐，视力模糊，全身无力，共济失调，虽然意识清楚，但不能自动离开危险环境。以后意识丧失，大小便失禁，脉搏、呼吸增快，有时出现间歇性抽搐，最后进入昏迷，呼吸衰竭而死亡。

由于个人对缺氧的耐受性有很大差异，在同一浓度的一氧化碳环境中，可表现不同程度的症状。孕妇、心脏病患者及贫血者易中毒。同室发生一氧化碳中毒时，因耐受性不同，有的人已死，有的人只处于昏迷状态。

3. 致死量

一氧化碳中毒的程度决定于血液中碳氧血红蛋白的饱和程

度，这又和空气中一氧化碳的含量及停留时间的长短有关。如果空气中的一氧化碳少于0.02%时，血液中碳氧血红蛋白的浓度在10%以下，则不发生中毒；当一氧化碳含量为0.03—0.06%时，碳氧血红蛋白的浓度达30—40%，即可出现轻度中毒症状；一氧化碳含量达0.2—0.3%时，经60—90分钟，碳氧血红蛋白的浓度为60—70%，便可引起严重中毒甚至死亡；空气中含有1%的一氧化碳时，吸入后能立即发生中毒症状，1—3分钟便会昏迷而死。一般认为，血液中碳氧血红蛋白含量超过70—80%时，可立即死亡。

4. 尸检所见

一氧化碳中毒死者，尸斑、口唇、肌肉和内脏均呈樱桃红色，血液呈流动状；胃肠粘膜、浆膜、脑膜、脑皮质有散在性出血点；脑充血、水肿，脑深部白质出现小坏死灶，心肌也发生坏死及出血；肝细胞及肾小管上皮因缺氧而变性；昏迷时间过久者，可出现坠积性支气管肺炎。

5. 毒物鉴定

提取血液为最好的检材。采用一氧化碳血氧计或气相色谱法测定最简便；用分光镜、颜色反应或紫外吸收光谱法也可测定。

十、硫化氢中毒

硫化氢是一种无色气体，具有臭蛋气味，易溶于水，能燃烧，发出绿色的火焰。凡是含硫蛋白质腐败时，均能产生硫化氢，所以从事疏通阴沟、处理污物、清除粪坑等工作中，可遇到大量硫化氢，如吸入量大，可发生中毒。硫化氢中毒多为不幸事故，自杀、他杀较少见。

1. 毒理作用

硫化氢对局部组织有强烈的刺激作用，引起眼炎、呼吸道炎；被吸收入血的硫化氢氧化成硫酸盐时需要消耗氧气，引起机体组

织缺氧；游离在血液中的硫化氢能与氧化型细胞色素氧化酶中的三价铁结合，影响细胞内氧化过程，也可引起组织缺氧；浓度高时对呼吸中枢先为兴奋，后转为抑制作用，终因呼吸中枢衰竭而迅速死亡。

2. 中毒症状

急性中毒者常为突然头晕、心悸，进而发生谵妄、不安、骚动、惊厥、迅速陷入昏迷，可持续数小时，有时反复发作；有的出现支气管炎或肺水肿。慢性中毒可引起眼结膜刺激症状，结膜充血及角膜混浊等变化，还可发生植物神经功能紊乱，如多汗、四肢远端紫绀和冷厥等。

3. 致死量

空气中的浓度为151—227毫克/立方米时，可引起中毒；浓度为200—300毫克/立方米时，可在1小时内死亡；浓度达1060毫克/立方米以上时，可迅速死亡。

4. 尸检所见

尸斑及心腔内血色暗，呈污秽紫褐色；尸绿形成较迅速；呼吸道粘膜炎症及肺水肿，并可闻到臭蛋气味。

5. 毒物鉴定

提取血液和尿为检材，采用硝酸银比色法、醋酸铅试纸以及气相色谱法、质谱法测定。

十一、有机磷农药中毒

有机磷农药是目前我国广泛使用的一种杀虫剂，品种很多，按其对人的毒性可分为三类：剧毒类，有甲拌磷（3911）、内吸磷（1059）、对硫磷（1605）；高度毒性类，有敌敌畏、甲基对硫磷、谷硫磷、苯硫磷等；一般毒性类，有敌百虫、乐果、马拉硫磷、杀螟松、稻瘟净等。有机磷农药纯品多为油状液体，少数为结晶固体；剂型有乳剂、油剂、粉剂、喷雾剂、颗粒剂等，难溶于水，易

溶于有机溶剂，具有大蒜样臭味。有机磷农药中毒，常见于灾害事故，也有用于他杀或自杀的。

1. 毒理作用

有机磷农药中毒主要是抑制体内胆碱酯酶，使组织中的乙酰胆碱过量蓄积，引起一系列以乙酰胆碱为传导介质的神经处于过度兴奋状态，最后则转入抑制和衰竭。这是引起病理变化的基础，也是诊断和治疗的重要依据。

2. 中毒症状

急性有机磷中毒的症状可分为毒蕈硷样作用、烟硷样作用和中枢神经作用三类。但因农药种类、进入途径和速度的不同而有所差异。主要表现有腹痛、恶心、呕吐、多汗、瞳孔缩小及肌肉纤维挛缩，继之呼吸困难、口吐白沫、昏迷、痉挛，终于导致呼吸衰竭而死亡。有些有机磷农药还可引起局部皮肤损害，如敌敌畏、对硫磷及敌百虫等可引起接触性皮炎。

3. 致死量

对硫磷为 0.1—0.3 克（相当于 1—2 滴原液），甲基对硫磷为 0.8—1.0 克，敌敌畏（25%乳剂）为 10—14 克。

4. 尸检所见

尸斑显著，呈暗紫红色，尸僵甚强，有的尸体可见腓肠肌和肱二头肌显著挛缩；有明显缩瞳现象，眼结膜有散在点状出血；口鼻周围有白色泡沫，口唇及指甲青紫明显；胃肠道可闻到有机磷农药的大蒜臭味，有时在胃内容物液面浮现圆滴状的农药原液；胃粘膜可见充血及散在出血点，胃底部粘膜呈大片灰白色腐蚀性损伤，伴有斑点状出血；气管及支气管内有大量白色泡沫状液体，浆膜有散在点状出血，有程度不同的肺水肿、郁血，有的可并发轻度支气管肺炎；右心轻度扩张，心肌间质血管充血，轻度水肿；肝水肿、郁血，肝小叶周围可见坏死灶；肾显著郁血，近曲肾小管上皮细胞有明显浊肿；脑膜郁血水肿，脑内小血管扩张郁血，呈

明显脑水肿，有的脑小血管周围渗出性出血。

5. 毒物鉴定

提取呕吐物、剩余食物、胃内容物和血液为最好检材。呼吸道吸入的可提取血液、肝、肺为检材。采取蒸馏法或浸提法进行分离。采用筛选试验、薄层色谱法、颜色反应、紫外吸收光谱法等进行测定。

十二、有机氯农药中毒

有机氯农药是目前应用最广的杀虫剂之一，常用品种主要有六六六（六氯环已烷）和二二三（DDT），一般为结晶或粘稠液体，不溶于水，易溶于多种有机溶剂、植物油和动物脂肪。由于毒性较低，通常不易引起中毒，但使用不慎，仍可通过呼吸道、消化道或皮肤进入机体内引起中毒。用作自杀或他杀的比较少见。

1. 毒理作用

有机氯农药主要对中枢神经系统的运动中枢、小脑、肝、肾等脏器发生作用。对中枢神经有强烈兴奋作用，引起抽搐，反复发作，严重时呈癫痫样发作；对肝脏有损害作用，引起肝小叶中央区广泛坏死、肝细胞脂肪变性；对肾脏的损害，引起肾小管上皮广泛变性坏死。

2. 中毒症状

急性中毒者表现为头痛、头晕、全身无力、流涎、恶心、呕吐、咳嗽、鼻衄（经呼吸道中毒）、颜面苍白、结膜炎、眼睑痉挛和剧烈疼痛。严重者可陷入昏迷、震颤、痉挛、血压下降、呼吸缓慢、阵痉性和强直性痉挛，最后因肺水肿而窒息死亡。慢性中毒表现为食欲不振、失眠、易疲倦、四肢有痉挛性疼痛，特别是沿神经干走向，四肢震颤、头晕、头痛、情绪不稳等。

3. 致死量

二二三（DDT）为15—20克，六六六为30克。

4. 尸检所见

尸表呈窒息征象，尸僵出现早而强，胃肠道有DDT或六六六特有气味，咽及胃粘膜充血，肾、肝脂肪变性，肺水肿显著，肝中央静脉周围肝细胞坏死，肾实质营养不良性变，支气管肺炎等。

5. 毒物鉴定

提取呕吐物、胃内容物、脂肪组织、肝、肾及可疑食物为检材。采用蒸馏法提纯，用筛选试验、颜色反应、结晶试验、气相色谱法、紫外吸收光谱法和薄层色谱法进行测定。

十三、有机氟农药中毒

有机氟农药常见的为氟乙酰胺，是一种高效、剧毒、内吸性杀虫剂，纯品为白色、无臭、无味的针状结晶，可溶于水和醇，不溶于乙醚和石油醚，化学性质较稳定，不易挥发，加热后可升华。常用于杀灭棉花、果树等农作物害虫，也有用于他杀或自杀的。

1. 毒理作用

氟乙酰胺毒性剧烈。它可通过消化道、皮肤、呼吸道等各条途径进入体内，引起中毒。其机理主要是：氟乙酰胺进入机体后，脱去胺成为氟乙酰。氟乙酰可与辅酶A结合，生成氟乙酰辅酶A；如果再与草酰乙酸结合便生成氟柠檬酸。氟柠檬酸能抑制乌头酸酶，使柠檬酸代谢受阻，在组织内大量积聚，从而引起机体代谢障碍。

2. 中毒症状

轻度中毒表现为头痛、头晕、恶心、呕吐、上腹部烧灼感、口渴、体温下降、窦性心动过速等；中度中毒除上述表现外，并有烦躁不安、间歇性痉挛、分泌物增多、呼吸困难、轻度心肌损害和血压下降等；重度中毒还有惊厥、呼吸衰竭、严重心肌损害、心律紊乱、心力衰竭而死亡。

3. 尸检所见

主要表现为急性血液循环障碍，各脏器郁血、水肿、浆膜点状出血；脑水肿显著，可见多发性小灶性渗出性出血；肝细胞脂肪变性及小叶中央区轻度坏死；肾小管上皮浊肿、轻度坏死等。

4. 毒物鉴定

提取呕吐物、胃内容物、血液及肝脏为检材。采用筛选试验、颜色反应、薄层色谱法进行测定。

氟乙酰胺的致死量为0.3—0.5克。氟乙酰胺毒死的家禽、牲畜，被人或动物食后，可引起第二次中毒。

十四、磷化锌中毒

磷化锌是目前常用的一种杀鼠剂，对人畜也有很大毒性。由锌粉和红磷（3：1）在惰性气体中灼热而制成，为深灰色或近似黑色带光泽的粉末，含磷15—20%，带有电石气臭味，不溶于水和酒精，易溶于酸，只要与酸性物质接触时，即迅速分解产生磷化氢气体。常见于误食事故，也有用作他杀或自杀的。

1. 毒理作用

口服磷化锌后，在胃内与胃酸作用释放出磷化氢，对胃肠有腐蚀刺激作用，吸收后进入血液，作用于中枢神经系统及心、肝、肾等实质脏器；毒物经肝解毒、肾排泄，因而引起肝、肾损害；对造血器官亦有一定的影响。

2. 中毒症状

口服磷化锌的中毒症状多在15分钟到2小时内出现，表现为腹痛、口渴、恶心、呕吐、头晕、耳鸣，呕吐物带有血丝及灰黑色泡沫或粉末，并有电石气臭味；严重时发生昏睡或昏迷、寒战、体温上升、血压下降、心跳减慢、脉搏微弱、呼吸困难，最后全身痉挛，窒息死亡。中毒后多在12小时内死亡，亦有的一小时内或迟至1—3天死亡。

3. 致死量

磷化锌的毒性大小，取决于在胃内释放出磷化氢的多少。一般成年人口服 0.3 克以上即可出现中毒症状，服 2—2.5 克可致死。

4. 尸检所见

胃肠内容物可发现黑灰色粉末，并可闻到电石气特殊臭味，胃粘膜充血肿胀，并有散在点状出血；肝脏肿大或缩小，质较软，色黄，切面呈红黄相间的斑纹状；肾近曲小管上皮显著浊肿，细胞底部出现小脂肪滴；心肌浊肿，有的还可见心肌间质水肿等。

5. 毒物鉴定

提取胃及胃内容物、血液、肝、肾为检材。采用筛选试验、颜色反应、微量结晶反应、原子吸收光谱法等进行测定。

十五、安妥中毒

安妥是一种常用的杀鼠剂，纯品为无色、无臭结晶，为灰色或灰褐色粉末，难溶于水，易溶于有机溶剂。安妥对鼠类毒性很强，对人、畜毒性较低，但大剂量服用仍可中毒或致死。常见于误食，偶见自杀。

1. 毒理作用

主要损害肺毛细血管，引起重度肺水肿，导致窒息而死亡。

2. 中毒症状

口服数小时内发病，表现为恶心、呕吐、头晕、无力、烦躁不安；严重者出现肺水肿、紫绀、呼吸困难、昏迷，直至死亡。

3. 尸检所见

口唇及指甲青紫；气管及支气管内有泡沫状液体，肺膜点状出血，肺体积增大，重量增加，切面有水肿液溢出，可并发支气管肺炎；心外膜点状出血，心腔内血液呈暗红色流动状；胃肠道粘膜充血及点状出血；肝、肾浊肿；脑郁血水肿等。

4. 毒物鉴定

提取呕吐物、胃及胃内容物为检材。采取筛选试验、颜色反应、薄层色谱法、紫外吸收光谱法等方法进行测定。

安妥对成人的致死量为10克。

十六、夹竹桃中毒

夹竹桃是一种用于观赏的灌木，开白花和粉红色花，全株含有夹竹桃甙，具有强心功效，其作用颇似洋地黄，服用过量能引起中毒，也有服用自杀的。

1. 毒理作用

夹竹桃甙从消化道吸收后，能直接刺激心肌，使心脏收缩加强，血压上升，并能抑制心脏传导系统，致使心律紊乱及房室传导阻滞，同时，还能刺激胃肠、子宫平滑肌，引起强烈收缩。

2. 中毒症状

在服用数小时内首先出现消化道症状，如恶心、呕吐、流涎、腹痛等；神经系统症状有头痛、头晕、嗜睡，有时出现黄视或绿视症；心脏方面表现有心律失常、心室活动减慢等。最后导致昏迷、抽搐，因心室纤颤、心力衰竭而死亡。

3. 致死量

鲜夹竹桃叶为20—30片，干燥夹竹桃约为3克左右，纯品夹竹桃甙为2毫克左右。

4. 尸检所见

心腔内血液呈深红色流动状，有时左心室内膜下可见条纹状出血；肺郁血及小灶性出血；脑水肿显著等。

5. 毒物鉴定

提取未煮的夹竹桃叶、呕吐物、胃内容物、心腔血液为检材。采用透析法分离毒物，用筛选试验、颜色反应、薄层色谱、分光光谱法测定。

十七、毒蕈中毒

在我国，毒蕈有 70—80 余种，其中极毒的有毒伞、白毒伞、毒粉褶菌、褐鳞小伞、秋盔孢伞、鹿花菌等 9 种。多为误食中毒，偶见自杀或他杀。

1. 毒理作用

不同的毒蕈所含毒素不同，对人体的损害也不同。毒伞、白毒伞所含毒素，损害肝、肾、心、脑等脏器，致使细胞变性和坏死；毒绳伞、豹斑毒伞，含有毒蕈碱，类似乙酰胆碱，能引起胆碱能神经的节后纤维所控制的反应系统兴奋，出现精神症状；毒粉褶菌所含毒素，能迅速引起胃肠炎；鹿花菌含有溶血毒素，能引起溶血等。

2. 中毒症状

毒蕈种类不同，中毒症状也不一样，可分为胃肠型、肝炎型、神经型和溶血型。胃肠型蕈中毒的症状是：食用毒蕈后数小时发生剧烈呕吐、恶心、腹痛、腹泻，病程较短，一般不致引起死亡。肝炎型蕈中毒，除胃肠症状外，由于对肝的损害严重，出现黄疸、肝脏肿大，甚至出现广泛性出血，肝昏迷或急性黄疸肝萎缩而死亡，死亡率较高。神经型蕈中毒的症状是：由于胆碱能使神经功能紊乱，出现多汗、流涎、瞳孔缩小、流泪、脉搏缓慢、呼吸困难、谵语、幻觉、昏迷等症状，死亡者不多。溶血型蕈中毒，是由于毒素破坏红血球而发生黄疸、贫血、蛋白尿、血尿以及肝脾肿大等症状。

3. 尸检所见

毒蕈致死者多数可见肺坏死，尤以小叶中央区及中间带为重；其他脏器病变为肾小管上皮浊肿、脂肪变性及坏死、心肌浊肿及脂肪变性，有的可见心肌散在小灶性坏死；脑水肿显著，神经细胞变性等。

4. 毒物鉴定

提取胃肠内容物，检验是否有毒蕈残渣。目前还无恰当的化验方法，主要依靠形态鉴别和生物试验。毒蕈碱可用无水酒精提取，采用颜色反应和测定胆碱酯酶活性进行分析。

致死量，因毒蕈种类不同而不一致。白毒伞约为 50 克。

十八、蛇毒中毒

在我国有 47 种毒蛇，分布较广，其中危害较大的有眼镜蛇、眼镜王蛇、银环蛇、金环蛇、蝮蛇、竹叶青、各种海蛇等。蛇毒是毒蛇毒腺分泌出来的一种蛋清样粘稠液体，为蛋白质或多肽类物质；新鲜蛇毒为白色或淡黄色，干燥后为淡黄色结晶。蛇毒中毒，多为灾害事故，也有利用毒蛇咬人进行谋杀的案件。

1. 毒理作用

毒蛇种类不同，所含毒素各异，但主要有毒成份为神经毒、血循毒和心脏毒。神经毒对中枢神经和周围神经有损害，引起抽搐、瘫痪和呼吸麻痹。血循毒对血液和循环系统有损害，引起溶血，并使毛细血管内皮细胞损害而出血。心脏毒对心肌有明显毒性，引起心律失常、心搏骤停。

2. 中毒症状

局部症状有肿胀、疼痛、牙痕、出血。全身症状，神经毒表现为头晕、耳鸣、眼花、眼睑下垂、声音嘶哑或不能说话、吞咽困难、流涎、嗜睡，严重者肢体瘫痪、惊厥、昏迷，终因呼吸麻痹而死亡；血循毒的症状为发烧、烦躁不安、大小便带血、吐血，有的口、眼、鼻出血，皮肤粘膜可见点状出血以及黄疸，血红蛋白尿等溶血现象，终因循环衰竭而死亡。混合毒表现神经毒、血循毒两个方面的症状。

3. 尸检所见

咬伤的局部组织可见到牙痕，组织肿胀、坏死，伴有急性蜂

窝织炎；心、肝、肾、脑等内脏器官郁血、水肿、出血和坏死等。

4. 毒物鉴定

蛇毒的化验，目前尚无适当的化学方法。最近，福建省公安厅应用抗蛇毒血清作对流免疫和双向扩散试验，可检测血痕中的蛇毒种属（目前主要是五步蛇、银环蛇、眼镜蛇、竹叶青蛇等四种），血斑面积只需 1 平方厘米，至少保留二个月的血斑仍可做出比样正确的结果。同时，应用扫描电镜对毒蛇咬伤皮肤的牙痕的形态特征，也可做到鉴别何种毒蛇咬的根据。也有人用 CM –纤维素柱层析法测定金环蛇毒。上述方法已开始用于实案，效果较好。

蛇毒（干品）的致死量为 1—100 毫克，因毒蛇种类而异。

十九、河豚中毒

河豚鱼又名鲀鱼，产于我国沿海地区、长江中下游、珠江、汉江、鸭绿江等水域。河豚鱼含有剧毒物质—河豚毒素，处理不当食用，很易引起中毒。河豚毒素以卵巢含量最多，肝脏次之，血液和其他内脏器官也含有少许。肌肉中不含毒素，处理得当可供食用。

1. 毒理作用

河豚毒素具有麻痹末梢神经和中枢神经作用。最初引起感觉神经麻痹，继而产生运动神经麻痹，食用量较大会引起迷走神经麻痹，引起血管运动中枢、横膈及呼吸神经中枢麻痹而致死亡。

2. 中毒症状

一般在食用后 20 分钟至 3 小时内发生，先是感觉舌尖、口唇、指端麻木，继而出现头痛、腹痛、呕吐等症状，最后肢体无力、瘫痪、言语不清、血压下降、呼吸困难，致使呼吸中枢麻痹而死亡。

3. 尸检所见

眼结膜有点状出血，口鼻腔有白色泡沫，心腔内血液呈流动状，肺及脑郁血水肿，各脏器显著郁血，胃粘膜充血及点状出血，胃显著扩张，胃壁变薄。

4. 毒物鉴定

提取呕吐物及胃内容物作检材。用浸提法或透析法分离毒物，用颜色反应和薄层色谱法测定。

二十、斑蝥中毒

斑蝥是一种有毒的昆虫，为剧毒中药，其毒素为斑蝥素，有抑制癌症，治疗狂犬病等用途。斑蝥中毒多为灾害事故，也有用于自杀或他杀的。

1. 毒理作用

斑蝥素具有强烈刺激性，皮肤接触可致充血、肿胀，出现水泡和坏死；口服后刺激胃肠粘膜，可引起剧烈消化道症状；吸收入血后，经肾脏排泄，引起肾脏损害。

2. 中毒症状

口服后引起胃肠道症状，有呕吐、腹痛、腹泻和休克等表现，重者可于1—15小时内死于循环衰竭。病程缓慢，可引起肾脏损害，出现尿少、尿频、尿道烧灼感和排尿困难，可致肾功能衰竭而死亡。

3. 尸检所见

食道、胃肠粘膜肿胀充血，胃粘膜表层灶性糜烂；肾脏肿胀充血，肾小管上皮浊肿及坏死，膀胱内有血性尿液，粘膜点状出血。

4. 毒物鉴定

提取呕吐物、吃剩药物或虫体及胃内容物为检材。采用筛选试验、颜色反应、结晶试验和生理试验等方法测定。

常见毒物致死量

毒物分类	毒物种类	致死量
挥发性毒物	氢氰酸	0.05—0.1 克
	甲　醇	30—60 毫升
	乙　醇	200—300 毫升
	异丙醇	250 毫升
	石炭酸	10—15 克
	来苏尔	20—40 毫升
	苯	10—20 毫升
	苯　胺	25 毫升
	硝基苯	1 毫升
阴离子毒物	硫　酸	4 毫升
	盐　酸	10—15 毫升
	硝　酸	8—10 毫升
	草　酸	5—15 克
	醋　酸	50—100 毫升
	氢氧化钾(钠)	5—10 克
	氨　水	10—15 毫升
	碳酸钾	15 克
	碳酸钠	30 克
	亚硝酸钠	1—5 克
	氯酸钾	8—15 克
	重铬酸钾	1—3 克
	高锰酸钾	5—7 克
	氟化钠	2.5—10 克

（续表）

毒物分类	毒物种类	致死量
金属毒物	氰化钾	0.15—0.25 克
	三氧化二砷	0.1—0.2 克
	升汞	0.3—0.5 克
	甘汞	2—5 克
	氯化钡	1.5—3 克
	醋酸铅	20—25 克
	四乙基铅	0.1 克，5 毫克/升空气吸入 10 分钟
	硫酸铜	10—20 克
	硫酸锌	15—46 克
	氯化镉	30—40 克
	硝酸银	2—3 克
	酒石酸锑钾	0.2—2 克
非挥发性毒物	巴比妥盐类	5—10 克
	水扬酸盐	20—30 克
	乙酰苯胺	0.6—0.2 克
	非那西汀	5—20 克
	安替比林	5—10 克
	匹拉米董	
	山道年	0.5—2.0 克
	咖啡因	10 克
	硝酸士的宁	0.075—0.12 克
	硫酸阿托品	0.1—0.15 克
	乌头碱	4—5 毫克，干乌头根 1—2 克
	奎　宁	8 克

（续表）

毒物分类	毒物种类	致死量
非挥发性毒物	烟　碱	3—4 滴
	阿　片	1—2 克
	吗　啡	0.2—0.25 克
	洛洛因	0.5 克
	可待因	0.8 克
	可卡因	1—1.5 克
杀虫剂及杀鼠剂	对硫磷	0.1—0.3 克(相当于 1—3 滴原油)
	甲基对硫磷	0.8—1.0 克
	敌敌畏(25%乳剂)	10—14 克
	滴滴涕	15—20 克
	六六六	30 克
	林　丹	15 克
	氟乙酰胺	0.3—0.5 克
	氟乙酸钠	0.07—0 1 克
	氟硅酸钠	5—15 克
	磷化锌	2—2.5 克
	安　妥	10 克
气体毒物	一氧化碳	空气中浓度 0.8—1.5%,0.5—1 小时死亡
	硫化氢	空气中浓度 0.1—0.15%,短时间内死亡
	二氧化碳	空气中浓度 30%,约 1 小时死亡
	二氧化硫	空气中浓度 400—500ppm①
	氯　气	2 毫克/升空气,引起急死

（续表）

毒物分类	毒物种类	致死量
有毒植物	雷公藤	嫩芽约7个，根皮约30—60克
	钩　吻	茎、叶2—4克
	夹竹桃	叶20—30片
	鱼藤酮	3.6—20克
	毒蕈（白毒伞）	50克
有毒动物	蛇　毒	干毒量1—100毫克，因毒蛇种类而异
	河　豚	卵巢或肝脏20—50克
	斑蝥素	32—64毫克

①ppm为浓度单位，表示百万分之一。

思考题：

一、何谓毒物？

二、举例说明毒物进入体内的途径。

三、毒物检材的采取、包装、送检应注意什么？

四、说明氢氰酸、氰化物、催眠药、砷化物、亚硝酸盐、一氧化碳、有机磷农药、磷化锌、蛇毒中毒等的主要症状及尸检所见。

第七章 猝 死

第一节 猝死的概念和检验目的

一、猝死的定义

猝死，亦称急死，俗称暴死，是指生前在外表看来似乎健康的人，由于疾病发作所引起的突然死亡。

猝死发生迅速，一般认为出现症状后 24 小时内死亡者，均属于猝死的范畴，有的出现症状后几分钟或几小时内死亡，有的甚至在几十秒钟内死亡。猝死的生前症状，表现形式不一：

(1) 有的猝死者先感觉有轻微的不适而突然死亡，如心脏疾病可见胸闷、血压下降、脉搏快而弱、心绞痛和放射痛等；呼吸系统疾病可见呼吸困难，口唇、指甲发绀，口吐白沫或咳血等。

(2) 有的猝死者虽患有某种慢性病，但没有预示恶化的迹象而突然死亡。

(3) 有的猝死者缺乏任何感觉和症状，几乎不经过濒死期，或者突然意识丧失，经过极短的濒死期而死亡。

总之，猝死是由于内在的病变而发生急速的、意外的死亡。

二、检验猝死的目的和要求

猝死是因疾病所引起的死亡，一般不涉及他杀、自杀或其他法律责任问题。但是，由于这类病死非常突然，往往被家属或群众怀疑为暴力死亡；也有的犯罪分子利用某些疾病可以发生猝死，而趁机加害后，伪称猝死，以逃避罪责。因此，通过对猝死案件

的检验，可以达到以下目的：

1. 澄清案件性质

由于猝死发病突然，迅速致死，死因不明，或于夜间睡眠中死亡，无人知晓，以致怀疑他杀或自杀。通过检验，找出死因，澄清事实。

2. 揭露犯罪事实

由于某些疾病可发生猝死，从而被犯罪分子所利用，趁被害人患病服药之机，投毒暗害，或趁被害人无力挣扎之时，施加暴力致死，伪报猝死。通过检验，可弄清犯罪分子施用暴力的手段、方式，从而达到揭露犯罪的目的。

3. 排除怀疑，调解纠纷

有些猝死者，生前有过争吵或轻微损伤，怀疑是致死原因，或因病住院，在治疗过程中突然死亡，疑为医疗事故。通过尸检查明猝死原因，即可解除怀疑，平息纠纷。

对猝死尸体必须进行全面的法医学检验。这类尸体仅从外表很难判明死因，应进行系统的解剖。解剖时，应采取脏器组织作组织学检查，必要时留取检材，作细菌培养或毒物分析。

有些尸体虽经全面系统解剖、化验，往往仍不能查明死因，必须进行调查研究，向死者家属、亲友、同事及医疗单位了解生前情况、既往病史、死亡经过等。最后综合所有情况，对死亡原因作出判断。

三、猝死的鉴定

猝死的鉴定，主要是排除暴力因素，找出可致猝死的病变，确定死亡原因。

1. 猝死尸体的一般征象

(1) 尸斑显著，呈暗紫红色，分布于尸体的低下部位，并随死后经过时间的增加而加重，甚至在尸斑内有散在的青紫色出血

点。

(2) 心脏及大血管内血液呈暗紫红色、流动状。一般无死后凝血块形成，右心一般呈扩张状态，静脉和各内脏器官淤血，特别是肺、肝、肾、脾等脏器更为显著。

(3) 点状出血，见于心和肺的浆膜、胸腺被膜、肾盂粘膜；有时也可见于咽或喉粘膜下、膈和肝被膜、眼结膜以及面部皮肤等。

(4) 心肌纤维断裂。由于循环衰竭时产生剧烈收缩，致使心肌纤维发生断裂。此外，末梢动脉呈收缩状，管腔变小，内容空虚等. 这种现象多见于肝、肾、脑、脾等内脏的末梢动脉。

这些尸体征象，虽然在猝死中较为常见，但不是猝死的特异性征象，也可见于机械性窒息死。

2. 猝死的尸体解剖

对疑为猝死的尸体，应尽快做尸体解剖。解剖时，除注意检查有无损伤外，要观察各内脏的病变，并留取胃内容物、尿液、血液以及肝、肾、脑等器官作毒物化验；还应在无菌操作下，留取血液、肠、胃、脾或其他器官等作细菌学检查；在检查各脏器时，应及时取组织块固定，作组织学检查。

由于猝死常缺乏临床检验资料，因此近年来开展了死后生化学检验，运用现代分析仪器，如显微电镜、荧光技术等，对血液、尿、脑脊液或其他体液及器官组织，作糖、酶、激素、离子、酸碱度等测定，对猝死的判定有时能起一定作用。

3. 猝死的确定

猝死者经过全面、系统地法医学检验，可作出以下不同的结论。

(1) 有明显的病理改变，没有暴力性损伤，可作出明确的猝死结论。

(2) 病理改变不明显，又没有任何暴力痕迹，甚至检验结果

全为阴性。这种情况可作出“死因不明”或“推测属于何种疾病致死”的结论。

（3）剖验结果，既有显著的病理改变，又有严重的暴力性损伤。这时常引起死因的争论，有的单凭剖验所见难于确定，应结合每个案件的具体情节、死亡经过和调查情况加以综合判定。在一定的外伤刺激下，不仅能诱发疾病，也能加重体内原有潜在疾病的恶化，甚至与原有疾病合在一起构成死因，或者在死因上起着互为条件、互相促进的作用。

（4）暴力损伤能成为直接死因的，即或患有足以引起猝死的病理改变，也应结论为暴力死。例如，死于交通肇事的死者，因生前有颅内病变，导致行动不便，反应不灵敏而遭车祸，以致死亡。

（5）经尸检，有的检出某种毒物，未达到中毒量或致死量，毒物是因治疗或职业关系而进入人体的，内脏器官又有足以引起猝死的严重病理改变，则应结论为猝死；如果检出大量毒物，达到致死量，死者又患有足以引起急死的疾病，也应作出中毒死的结论。

鉴定猝死，情况十分复杂，法医鉴定人应该考虑多种因素，并与临床医生共同会诊，作出科学结论。

第二节　引起猝死的条件及病因

一、猝死发生的条件（诱因）

引起猝死的根本原因是死者体内的病变，但是，某些外部条件能促进病情的恶化，有些因素对正常人来说无任何影响，而对患有潜在性疾病的人，却能由此而引起死亡。引起猝死的诱发因素（即条件）很多，可概括如下：

1. 精神紧张，情绪激动

狂喜、愤怒、恐惧、争吵等情绪突变，常为猝死的诱因。一般认为在情绪激动的影响下，交感神经兴奋性增高，对皮层下中枢及植物神经活动有所影响，对心血管、脑、肺以及内分泌器官患有潜在性疾病人，造成不良后果，导致猝死。

2. 体力活动过度

剧烈运动或过度疲劳，也是猝死的常见诱因。由于剧烈运动使心脏的负荷急剧增加，对患有潜在性心血管疾病的人，特别是对冠心病人，可因心肌急性缺血或功能障碍而突然死亡。

3. 外伤或感染

慢性肝、脾肿大的病人，腹部受到轻微的外力作用，即可破裂出血而死亡。轻微的感染可使病人的抵抗力降低，促使原有疾病加重，甚至猝死。

4. 暴饮暴食

暴食或酗酒之后，促进胰腺消化液分泌增加，诱发急性出血性胰腺炎；进食高脂肪食物，因血内脂肪增高，使血液凝固性增加，形成冠状动脉血栓，诱发冠心病而突然死亡。

5. 过冷过热

气温急剧下降，可使肺部有某些疾患的病人，因受寒冷刺激而减弱机体的免疫力和抵抗力，促进疾病的进展而死亡。心血管疾病患者，在洗澡、游泳或其他过冷过热环境中，可突然死亡。

在实践中，也有一些猝死无明显诱因或无法查明者，应根据每一事件的具体情况进行分析判断。

二、猝死的病因

引起猝死的病因，可见于各种不同的器官系统，其中以心血管系统疾病占绝大多数，其他为呼吸系统或中枢神经系统、消化系统、泌尿系统、生殖系统和内分泌器官等。

1. 心血管系统疾病

猝死的病因，以心血管系统疾病占首位，其中尤以冠状动脉粥样硬化性心脏病为最多。

（1）血管疾病。以营养心脏的冠状动脉疾患为主。冠状动脉疾患的后果必然引起心肌缺氧，轻者功能减低，重者心肌梗死，在心脏负担加重情况下，可突然发生急性心力衰竭或心脏破裂出血而死亡。常见的血管疾病有：

①冠状动脉粥样硬化。多发生在左冠状动脉，尤以前降支为多。由于硬化部位的类脂质存积，血管壁增厚，甚至钙化，使血管腔狭窄，管壁弹性减弱，致血液供应不足，心肌缺血及心脏其他组织的损害，时间长久则可引起心肌梗死。

②冠状动脉口狭窄。多因主动脉根部的粥样硬化斑或梅毒性主动脉内膜炎的影响所形成。冠状动脉口狭窄尤以左支冠状动脉开口处狭窄引起猝死者较多。

③冠状动脉栓塞。多为血栓所造成，在冠状动脉粥样硬化的基础上，赘生物脱落，引起管腔阻塞，栓子的来源可自左心的附壁血栓或心内膜炎时二尖瓣或主动脉瓣的赘生物；主动脉粥样硬化溃疡表面的血栓或主动脉瘤内的血栓也可脱落成为栓子。这种栓子进入冠状动脉引起栓塞，或者并未进入管腔仅堵塞冠状动脉口，均可导致猝死。

④冠状动脉痉挛。在冠状动脉硬化的基础上可并发痉挛，在临床上有典型心绞痛症状，其病理改变为心肌内小动脉壁血浆浸润，小血管周围水肿，冠状动脉粥样硬化灶内出血等。

⑤冠状动脉瘤。在冠状动脉瘤处的管壁脆弱，在血压升高的情况下，可发生破裂，引起大出血死亡。

（2）心包疾病。渗出性心包炎，多为结核、急性化脓性感染、急性风湿所引起，可因心包腔内骤然积聚大量渗出液影响心脏搏动而猝死。

粘连性心包炎，多为急性心包炎病变的慢性结果，渗出物部分被吸收，部分被机化，增生的纤维组织使心包与心脏发生广泛性粘连，使心脏搏动受到限制而引起猝死。

（3）心肌炎。急性心肌炎多见于病毒性心肌炎，其他细菌性心肌炎次之。病变侵入心传导系统，可致传导阻滞而发生猝死；慢性心肌炎，常见于风湿性心肌炎，病变一旦累及传导系统或因疤痕收缩影响传导也可发生猝死。

（4）心瓣膜病。风湿性心瓣膜病常引起猝死，一般发生在二尖瓣狭窄及闭锁不全的情况下，一旦心脏活动加重，由于代偿失调而发生衰竭停止跳动；急性或亚急性心内膜炎有时也可引起猝死，其致死原因是主动脉瓣或二尖瓣形成巨大赘生物，以及瓣膜破坏和穿孔等。

（5）脂肪心。多见于高度肥胖或饮啤酒过度者，心外膜下沉积过多的脂肪，广泛浸润到心肌纤维之间，心肌因受压迫而萎缩，甚至消失；病变严重处心肌几乎全被脂肪组织所代替，可穿透心壁全层，直达心内膜下。通常患者无明显症状，但在某种诱因下，如过度疲劳、情绪紧张、血压升高，可突发急性心力衰竭而死亡。

（6）心传导系统疾病。心脏起搏传导系统，包括窦房结、房室结、房室束及束支等。正常的心脏以一定的频率和节律不停地、规律地搏动，促使心脏搏动的冲动起源于窦房结，并以一定的程序传布于心房和心室，一旦发生病变便可引起心律失常，以致猝死。

2. 中枢神经系统疾病

中枢神经系统疾病猝死，主要有脑出血、蛛网膜下腔出血、脑血管栓塞等。

（1）脑出血。常见于高血压性脑血管病变，多为中年以上的人。其原因是在情绪激动、运动量大易使血压上升，超过病变动

脉壁耐受限度，即可破裂出血。脑出血最常发生的部位是大脑中动脉深部分支的豆纹动脉，血液进入外囊、内囊和丘脑，称为大脑出血或内囊出血。此外，还有小脑和桥脑出血。引起脑出血的其他原因，还有动脉瘤、血管瘤或脑血管畸形等。

（2）蛛网膜下腔出血。蛛网膜下腔出血分为原发性和继发性两种。原发性蛛网膜下腔出血，常见的原因是先天性动脉瘤、粥样硬化性动脉瘤和血管畸形所致。继发性蛛网膜下腔出血，是脑内大量出血可进入脑室或穿破脑皮层而进入蛛网膜下腔。

（3）脑血管栓塞。脑血管栓塞多由其他部位的血栓脱落经血液循环阻塞脑内动脉所引起，发病多突然，表现为偏瘫和意识障碍，有的可引起突然死亡。

（4）流行性脑脊髓膜炎。流行性脑脊髓膜炎，简称流脑，是由脑膜炎双球菌引起的。人体感染这种病菌后，绝大部分不发病，有的则引起败血症和脑脊髓膜炎，病人在发病极短时间内，陷入重度休克而猝死。

（5）脑肿瘤。肿瘤组织内及其周围并发出血可直接压迫延髓生命中枢而引起猝死。肿瘤逐渐增大时，阻塞脑室系统，则引起脑脊液循环障碍，突然死亡。肿瘤并发周围组织水肿，使颅内压突然增高而导致猝死。

（6）癫痫。癫痫是一组临床综合症，表现为阵发性、间歇性神志昏迷，肌肉抽搐，感觉麻木等。癫痫患者在发作时或发作后引起猝死时，多数是由于痉挛性窒息所致。剖验时，多不能发现致死病变，应详细了解过去病史，注意舌颊粘膜有无新旧咬伤的痕迹，对鉴定具有一定价值。有些癫痫病人于睡眠中死亡，无人知晓，情况不明，成为意外、难以解释的死亡。

（7）神经抑制作用。由于过度的精神刺激、惊骇、恐怖、悲哀、喜悦等，刺激末梢感觉神经纤维，传至中枢神经系统，引起反射性抑制延髓的活动中枢，尤其是迷走神经中枢，导致心脏搏

动和呼吸运动同时停止。所谓笑死、气死、吓死等即属此类。在尸检时不见任何病理改变。

3. 呼吸系统疾病

呼吸系统疾病引起猝死，常见于大叶性肺炎、支气管肺炎和声门水肿等。

（1）大叶性肺炎。大叶性肺炎一般有明显的症状，但老年人与酗酒者，则没有明显症状，可照常活动，而突然发生猝死。暴发型大叶性肺炎，起病急骤，进展迅速，因严重毒血症，发生中毒性休克而死亡。

（2）支气管肺炎。支气管肺炎多为其他疾病的并发症，是婴幼儿猝死的主要病因，有的病情轻微，亦可突然死亡。常见的支气管肺炎为肺炎双球菌引起，病变呈灶性分布，以两肺下叶及背部为严重，可逐次融合扩大，有时可延及全肺叶。

（3）声门水肿。声门水肿多伴有声门痉挛，导致喉腔急性狭窄，出现严重呼吸困难，几分钟内即可窒息死亡。引起的原因主要有各种急性传染病、化脓性咽喉炎、喉结核、咽后壁脓肿等。喉部损伤、吞服腐蚀性毒物及药物过敏等，也可引起声门水肿，堵塞呼吸道而窒息死亡。

（4）肺结核。肺结核多见于结核空洞大出血，吸入呼吸道引起窒息而死亡。也有些急性粟粒性肺结核或结核性脑膜炎，在未及诊断前，即因毒血症而猝死。还有气管、支气管淋巴结破溃，干酪样坏死物质进入气管内，发生窒息而猝死。

（5）胸膜炎。在渗出性胸膜炎时，如胸腔积液迅速增加，发生限制性通气障碍，可很快死亡。

4. 消化系统疾病

消化系统疾病引起的猝死，可见以下几种情况：

（1）急性消化道出血。胃和十二指肠溃疡病、肝硬化并发食道静脉曲张、食管下段或胃贲门区粘膜纵行破裂以及胃癌等，常

发生急性上消化道出血，除大量呕血外，还可便血，可因急性失血而休克死亡。

（2）胃、十二指肠溃疡穿孔。慢性溃疡若侵及肌层及浆膜层，可突然发生穿孔，并发弥散性腹膜炎，有时在未引起注意的情况下，病人突然死亡。有的胃肠穿孔，在尚未形成明显腹膜炎之前，因消化液刺激迷走神经和腹膜，引起剧烈的全腹痛而死于腹膜休克。

（3）急性肠梗阻。急性肠梗阻多因肠扭转、肠套叠等机械性肠梗阻或蛔虫堵塞肠道所引起。肠系膜血管如同时受压闭塞，可形成血运性肠梗阻；如肠系膜静脉血栓形成或栓塞，也可形成肠梗阻。患者突然出现腹绞痛，持续呕吐，严重脱水，造成水电解质和酸碱平衡失调，可死于低血容量性休克，或者因肠壁坏死组织毒性分解产物及毒素入血引起毒血症致死。

（4）急性出血性坏死性胰腺炎。急性出血性坏死性胰腺炎是由于胰酶从胰管及腺泡逸出，引起胰腺组织的自身消化所引起的急性炎症，表现为胰腺水肿、坏死、出血等病变；发病急骤，常因暴饮暴食为诱因。其死因可能是由于胰腺神经末梢或腹腔神经丛受到强烈刺激引起休克或反射性心跳停止，或者是胰酶及其自体消化产生的毒素被吸收，引起中毒性休克而死亡。

（5）急性黄色肝萎缩。急性黄色肝萎缩是传染性肝炎的一种暴发型，所以又称暴发型肝炎或急性重症肝炎。肝脏迅速炎变，进而坏死，可在短期内引起肝昏迷而死亡。

（6）脾破裂。脾脏有病变的患者，脾髓增生，严重淤血，包膜张力增加变得薄弱。有时左季肋部受到轻微打击，甚至咳嗽、呕吐，都能成为脾破裂的直接诱因。脾实质和包膜同时破裂，发生腹腔内大出血休克死亡；包膜未破裂，仅包膜下脾实质破裂出血，则形成血肿，暂不发生腹腔内出血，但可因活动或用力过度使包膜破裂，导致腹腔内急性大出血而死亡。

5. 泌尿生殖系统疾病

泌尿生殖系统疾病引起的猝死比较少见，有时可见下列疾病。

（1）尿毒症。尿毒症是由于急性或慢性肾功能衰竭，代谢废物不能排出，体内蓄积大量尿素和其他代谢产物而引起的中毒。引起尿毒症的疾病，常见的有急性肾小球肾炎、慢性肾小球肾炎、急性肾小管坏死、肾盂肾炎、全身性红斑狼疮以及严重感染性疾病等。

（2）妊娠高血压综合症。重度的妊娠中毒症常有短暂的先兆子痫期，进而出现子痫，表现全身肌肉抽搐，小动脉收缩、昏迷，可很快发生猝死。其致死原因，是由于全身小动脉痉挛，使各器官供血不足，特别表现在脑、肾、肝、心、胎盘等缺氧症状，引起各器官的病理改变。

（3）子宫外孕。受精卵在子宫腔以外的任何部位植入并发育时，称为子宫外孕或异位妊娠。它包括输卵管、卵巢、腹腔妊娠等，其中以输卵管妊娠最常见。一般易将子宫外孕误诊为阑尾炎、流产、急性盆腔炎，如不及时妥善处理，可发生内出血而引起休克死亡。

（4）羊水栓塞症。羊水栓塞症是产妇在分娩过程中由于羊水进入母体血液所引起的病症。镜检常见羊水内的脱落上皮细胞、毳毛、胎脂、胎粪等在血管中形成栓子，随血流进入肺，堵塞肺小动脉及毛细血管，造成肺羊水栓塞。机体对羊水成份特别是对胎粪的过敏反应，以及肺血管急性扩张并引起反射性的肺动脉和冠状动脉的痉挛，均可导致猝死。

6. 内分泌系统疾病

内分泌器官患病时，常通过其激素的增高或降低，对其他器官系统产生影响。常见的有下列疾病。

（1）肾上腺疾病。常见有急性或慢性肾上腺皮质功能减退症。

急性可由感染或严重败血症、肾上腺切除、背部受伤引起的两侧肾上腺静脉血栓形成等引起；慢性是由于各种原因引起的双侧肾上腺皮质的严重破坏或萎缩。在各种应急情况下，如创伤、过劳、分娩、吐泻、寒冷、变态反应等情况下，突然出乎意外的死亡。

（2）甲状腺疾病。甲状腺功能亢进或甲状腺功能减退，均可导致猝死。其原因是，甲亢时，甲状腺激素增多，致使血液循环加快，循环血量增多，心脏发生扩张及肥大，并可出现灶性坏死及纤维化，可突然发生心力衰竭而死亡。甲状腺功能减退症是甲状腺激素分泌不足，致使心脏收缩力及搏击血量降低，心肌纤维粘液性变，导致心力衰竭而死亡。

（3）甲状旁腺功能减退症，常因损伤或切除甲状旁腺，残体萎缩变性，致使手足抽搐、喉痉挛、支气管痉挛，可于数分钟内死亡。

（4）糖尿病。糖尿病是一种常见的代谢内分泌疾病。其病理生理改变为绝对或相对的胰岛素分泌不足所引起的糖、蛋白质及脂肪代谢紊乱，血糖过高，糖尿。重型糖尿病患者，可诱发糖尿病酮症酸中毒以致昏迷，可于数小时内死亡。

7. 其他疾病引起的猝死

（1）胸腺淋巴体质。

胸腺淋巴体质是一种特异体质，其特征为胸腺肥大，全身淋巴组织（淋巴结、呼吸道和消化道的淋巴组织以及脾淋巴滤泡）增生，心脏小，主动脉起始部周径狭小，肾上腺和性腺发育不全，皮肤苍白，皮下脂肪丰富，第二性征发育较迟等。具有这种特异体质的人受到轻微的刺激或感染即可引起猝死。

胸腺淋巴体质能否构成猝死的原因，是长期来法医学界争论的问题。随着现代医学的发展，对这一问题得到较深的阐明，认为胸腺肥大及淋巴组织增生是肾上腺皮质功能减退的反映，而肾上腺皮质功能减退的人，身体脆弱，应激能力差，可因轻微的疾

病或刺激而发生猝死。胸腺体质还是引起休克的因素之一，在肾上腺皮质功能低下情况时，对肝脏功能有不良影响。

（2）青壮年急死综合症。

青壮年急死综合症是指部分青壮年身体一向表现健康，在夜间睡眠中发生迅速死亡，尸体检验未见足以说明死因的病理变化。

这种猝死多数发生在20—40岁的男性，男女比例约为11：1，多数发生在睡眠中，以凌晨2—4时为多见。发作时症状表现为：突然发出大声呻吟，四肢痉挛性抽搐，呼吸困难，随即神志不清，迅速死亡。尸检所见，除猝死一般病理变化外，无其他明显病变。

青壮年急死综合症由于死者正当青壮年，平素身体健康而突然死亡，其病因尚不清楚，因此家属或群众往往提出怀疑，要求法医予以检验。通过详细而周密的案情调查、现场勘验、全面的尸体检验、细菌学检验及毒物化验等，在排除其他各种死因后，才能作出青壮年急死综合症的结论。

（3）过敏性急死。

过敏性急死是指部分过敏性体质的人在接触过敏源以后发生过敏性休克突然死亡。常发生在进食或用药物后，易被怀疑为中毒死。过敏源的种类很多，如鱼、虾、蟹等食物，漆树、花粉等植物，青霉素、链霉素、普鲁卡因等药物，以及寄生虫、颜料、灰尘等。

过敏性休克一般都是在接触过敏源后立即发生，主要表现为循环衰竭症状，如颜面苍白、口唇发绀、烦躁不安、脉搏细弱、血压下降、休克、昏迷、大小便失禁等。有的由于喉头、气管水肿、痉挛，以及肺水肿而发生窒息症状。过敏性急死常缺乏特殊病理改变，有时仅见有一般猝死的征象，因此，在进行法医鉴定时应特别慎重，只有在排除中毒及其他暴力性死亡的一切可能性，并

证明机体在过敏源作用下产生反应素性抗体含量增高，脱颗粒试验阳性，方能作出过敏性急死的结论。

（4）婴儿急死综合症。

婴儿急死综合症是指婴儿急速的、出乎意外的死亡，事前没有任何死亡征兆，死后检查找不出确切的死亡原因。从死亡性质来说，属于非暴力死亡，但由于突然死亡，原因不明，往往被怀疑为闷死，需要进行法医鉴定。

婴儿急死综合症多发生于冬春寒冷季节，多见于6个月以下婴儿，男婴稍多于女婴，绝大多数发生于睡眠中，多在凌晨3时以后10时以前，于安静状态中死亡。

婴儿急死综合症常见的病理变化是内脏充血，肺、心及胸腺表面点状出血；肺水肿，镜下可见散在性肺泡出血，肺萎陷与肺气肿区相交错；气管及支气管上皮细胞大片脱落；其他内脏器官均可有充血或轻度肠炎、肝脂肪性变或脑水肿等。

婴儿急死综合症的鉴定，应排除杀婴行为，注意有无中毒、挫伤、窒息等情况。如系灾害致死，应仔细勘验现场，注意有无闷死的环境，检查婴儿卧床，询问小儿死亡当时的姿势。在排除杀婴和灾害后，结合案情和尸检所见是可以作出鉴定结论的。

思考题：

一、何谓猝死？

二、容易引起猝死的疾病和诱因有哪些？

第八章　法医尸体检验和活体检查

第一节　法医尸体检验

法医尸体检验在法医鉴定中占有重要地位。检验的目的是确定死亡原因，鉴别暴力死亡或非暴力死亡；判断自杀、他杀或意外灾害；推断死亡时间、致死手段和过程，获取揭露和证实犯罪的线索和证据，为侦查和审判提供科学证据。法医尸体检验的主要内容有尸体检验的一般程序、无名尸体的检验、碎尸的检验和开棺检验等。

一、法医尸体检验的一般程序

法医鉴定人在接到勘验现场的通知后，应当立即赶赴犯罪现场进行尸体检验。其一般的步骤如下：

1．尸体外表检验

尸体外表检验应全面、细致，按次序进行。先检查衣着，然后再脱去衣服，详细检查尸体外表。

（1）衣着检查。

衣着检查应由上至下、从外向内逐层逐件地检查，包括衣着的数量、质量、式样、新旧程度、有无特殊标记、血迹、斑痕，注意衣着是否整齐，钮扣有无缺损，衣袋内有何物品（如证件、影剧票、信件、遗书等），从中分析死者身份、职业、生活习惯、生前活动，有时还可以分析出杀人的动机、目的和过程等。

（2）尸体的一般检查。

应首先查看尸体的位置和姿态，研究尸体与周围痕迹、物体

的关系，有无挣扎搏斗痕迹，四肢屈伸及死亡情景；然后进行一般状态的检查，如性别、年龄、身长、体格发育和营养状况等；注意全身皮肤有无伤痕，有无畸形、文身、瘢痕等；检验和研究尸体现象，如尸温、尸斑、尸僵发展程度，分布的位置，有无腐败征象。根据这些情况可为判断死亡时间和有无移尸等提供依据。

（3）尸体各部位的检查。

头盖部，包括头发长短、疏密、色泽、烫发或假发，头皮下有无血肿、损伤，叩击头皮各部有无骨折，如有伤痕，应详细检查其大小、形状、位置、深度、血流状态等。

颜面部，是否青紫肿胀，眼结膜有无溢血点，瞳孔大小，外耳道有无外伤、异物或出血，鼻腔内有无泡沫或出血，口唇是否青紫，口腔内有无特殊气味或异物，舌尖位置、牙齿数目有无缺失或假齿。

颈项部，有无索沟、扼痕或其他损伤痕迹，应鉴别生前形成的表皮皱襞及衣领压痕，检查颈椎有无脱位或骨折的征象。

胸部，有无外伤，胸廓是否对称，有无膨出或塌陷，有无皮下气肿、肋骨骨折。

腹部，有无外伤，腹形是否膨隆，有无肿物，接触腹壁有无波动感，对女尸应注意有无妊娠斑。

腰背部，有无外伤，脊柱形状，有无畸形或骨折。

外阴部，有无外伤。对有奸杀可疑的青年女尸应检验处女膜有无破裂，并用棉球放入阴道内提取阴道分泌物作精斑检验。遇有被强奸可疑而处女膜未破者，应注意处女膜类型、厚薄、伸展性，以及阴道的松紧程度。

肛门，有无外伤及粪便附着。

四肢、两手有无抵抗伤痕，指甲缝内有无血迹及其他物质，下肢有无外伤、骨折、脱臼，女尸应注意大腿内侧有无表皮剥脱、皮下出血，以及精斑、血迹、毛发等附着物。

尸表检查不能确定死亡原因时，必须进行尸体解剖。

2. 尸体解剖检验

《刑事诉讼法》第74条规定："对于死因不明的尸体，公安机关有权决定解剖，并通知死者家属到场。"经过尸体外表检验以后，仍然难以确定死因，或有重大谋杀嫌疑的案件，经领导批准并通知死者家属后，实行解剖。

解剖尸体可根据不同案件的要求进行系统解剖和局部解剖。局部解剖是为了弄清某一个脏器的损伤或病变而进行的解剖。系统解剖是为了查明各个体腔和脏器有无损伤、中毒和疾病的病理改变。尸体解剖的方式，可根据不同案件的要求采取不同的方法。一般采用直线切开法，由颏下缘正中，沿颈、胸、腹正中线，绕过脐左侧直至耻骨联合，将皮肤、皮下组织和肌肉切开，再将胸部软组织沿肋骨面向两侧剥离，检查胸部组织有无损伤及病变。然后剪开腹膜，沿肋缘切断腹壁肌肉，充分暴露腹腔，进行各脏器的检查。（见附图45）

检查腹腔，包括膈肌高度，腹腔内有无积液，数量多少，性状如何，腹膜是否润滑；各脏器的形态及位置有无异常，有无粘连；回盲部及阑尾有无炎症或坏死，肠系膜淋巴结是否肿大。

检查肝脏重量、大小、颜色、硬度，表面有无结节或隆起；切面检查是否瘀血，有无脂肪性变及坏死灶等。

检查脾脏有无肿大，表面色泽及性状，切面检查脾小体，脾小梁、脾髓有无变化，有无坏死灶。

检查食道粘膜有无腐蚀和出血，有无瘢痕狭窄；胃内容物性状及数量的多少，有无异常气味；粘膜、胃壁及肠道有无出血、坏死、穿孔等病变。怀疑中毒的案件，应收集胃、肠内容物供毒物化验。

检查胰腺有无出血、坏死、自溶等。

检查肾脏重量、大小、颜色、包膜是否易剥离；切面检查肾盂、肾盏、粘膜有无病变，皮髓质界限是否清楚，腔内有无结面，

输尿管有无异常。

检查肾上腺重量、大小，检查皮髓质界限是否清楚，有无出血或萎缩现象。

检查胸腔，观察胸腔内有无积液，颜色如何，数量多少；两肺膜表面与胸壁是否粘连；胸腔各脏器的位置是否正常，胸腺是否肥大，注意心包内面是否光滑湿润，有无点状出血，心包液性状及容量。

检查气管及支气管，看管壁粘膜有无充血、出血，管腔内有无液体及异物阻塞。

检查肺脏，包括双肺大小，表面有无出血点，切面颜色、水分多少，有无实变；肺动脉内有无血栓，肺门淋巴结有无肿大。对水中尸体应注意呼吸道内有无溺液、泡沫、泥砂、水草、硅藻等。

检查心脏，包括心脏大小、重量、形状、色泽、硬度，心外膜有无出血点及注射针眼；外膜下脂肪组织分布，冠状动脉外观状况，有无心肌梗死、心脏破裂及其他病变；心脏各瓣膜及其腱索有无病变及畸形；检查心房、心耳及心室腔内有无赘生物及凝血块；心腔有无扩大，心脏有无畸形；主动脉壁是否光滑，各段内膜有无粥样硬化、动脉瘤形成、附壁血栓及其他病变；心内膜上、乳头肌有无出血点；左右心室肌厚度如何。

检查颅腔，包括硬脑膜外有无血肿，硬脑膜下有无出血；左右大小脑半球是否对称，有无损伤，脑膜有无充血或出血，蛛网膜下腔有无出血、水肿液及炎性渗出物；脑回的宽窄、脑沟的深浅有无异常，脑底动脉有无粥样硬化、先天畸形或动脉瘤。切面检查大脑、小脑、桥脑、延脑，有无异常变化。

在进行系统解剖时，应提取检材。有病变（或损伤）部分应连同正常组织一起采取，以供组织学、细菌学、生物化学和毒物化验之用。

二、无名尸体的检验

无人认领而又不知姓名的尸体，称为无名尸。检验无名尸除进行一般常规检验外，应着重发现和确定死者的个人特征，认定性别，推断年龄、职业、居住地区，为认定和查找死者是谁提供线索和依据。

（1）先拍摄尸体辨认照片，详细记载死者的像貌特征，牙齿排列情况，有无瘢痕、文身、痣疣和其他生理病理特征；对有损伤的死者，应测定血型，捺印十指纹，以供辨认死者身份。

（2）检查衣着及随身物品，应逐层逐件检查衣着的件数、质料、式样、花色、新旧程度和特殊装饰、佩带物、商标或其它记号；衣袋里有无证件、车船机票、购货单，以及其他能反映职业、地区、民族、身份特征的物品。

（3）推断年龄。根据尸体骨骼的发育、牙齿的萌出和磨耗程度、皮肤皱纹、毛发的生长状况，可以推断出死者的大致年龄。

（4）生前职业的推断。人体的手足皮肤、指甲的磨损状态，指甲缝、甲沟以及皮肤皱襞中嵌入的污垢、杂质的特性，胼胝发生的部位，肩部有无脂肪垫，发垢、耳垢、痰涕或排泄物中所含特殊灰尘等，均与职业有密切关系，如翻砂工人，有翻砂烟尘附着，教师有粉笔末附着等。据此可推断尸体的生前职业。

（5）居住地区的推定。由于种族、地理条件及风俗习惯的不同，人的外貌特征、衣着装饰也就存在一定的差异。如山东人头颅的矢状径较长，枕外粗隆较突起（俗称南北头）；广东人眼窝较深，眼睛大而圆；朝鲜族小罗圈腿较多；蒙古族中罗圈腿较多等。

三、碎尸案件的检验

将完整的尸体分解成数段，或使头部、四肢与躯干离断者，称

为碎尸。对碎尸案件的检验，除按照一般尸体检验和无名尸体检验的步骤方法外，还应注意下列问题：

（1）已发现的尸体碎块是否为同一具尸体。按人体的解剖位置排列尸体碎块，观察离断部位是否完整、连续，断端能否吻合；皮肤色泽、弹性及皮下脂肪丰满程度是否一致；血型、性别是否相同等。

（2）确定尸体的性别和个人特征，推断其年龄、身高、性别和职业。

（3）根据尸体断端的损伤特征，推断碎尸手段和凶器。罪犯离断或肢解尸体的手段有砍、切、锯、剪断等。常见凶器有斧刃、菜刀、砍刀和锯等，有的使用一种刃器，有的使用多种刃器，在肢解断面上，砍、切、锯、剪可单独出现，也可同时并存。有的在骨骼上残留刃具断片，对认定凶器具有重要作用。

（4）根据尸体断端的情况，有时可以推断凶犯的职业，如离断肢体是按照解剖学的部位，按着骨骼的关节断离，可推断罪犯可能是具有解剖学知识或懂得屠宰技术的人。

（5）推断死亡的时间。由于各个尸块发现的时间不可能一致，各个抛尸的自然环境、条件也有差别，因此，各个尸块的变化程度也不一致，在推断死亡及碎尸时间，应考虑到这些因素的影响。

（6）推断死亡的原因。对发现的碎尸块、脏器及肢体进行全面细致的检验，结合组织学检查及毒物分析结果，综合评断，才能得出正确的结论。

四、开棺检验

在法医实践中，有时遇到尸体未经检查即行埋葬，或虽经检查，但不够全面，对原鉴定结论有疑问，需要进一步查明死因时，可发掘尸体，进行开棺检验。

发掘尸体前，应了解案情经过，死者健康状况，死亡当时的情况，埋葬时的衣着、装饰物、棺木质量、埋葬时间、地点、深度、周围环境等。

开棺验尸应在司法人员的主持下，由死者亲友或掩埋者认定埋葬地点，辨认墓碑或其他标志；挖掘时要避免棺木塌陷，影响检验结果；对没有棺木的尸体，更应注意避免挖掘工具损坏尸体。一般应从上至下，从四周向尸体挖掘，经辨认死者的容貌及衣着等实物特征，在确认无误时，将尸体取出检验。

检验可按一般检验程序进行，但对于高度腐败的尸体，应注意鉴别生前伤、死后伤，以及由于腐败所引起的变化；不要将腐败水气泡与烧伤相混淆；鉴别胃肠道是自溶穿孔还是病理穿孔；如软组织消失，仅剩骨骼，应检验是否完整，骨质上有无损伤。

怀疑中毒的尸体，在可能条件下，应采取血、尿、胃内容物及肝、肾、脑等内脏作为毒物分析的检材。如尸体已高度腐败，则需采取相当于上腹部的肉泥及颅腔内腐败的残余物；仅剩骨骼者，则应采取相当于上腹的脊椎骨、棺木及其底板下的泥土，并采取头发、股骨等检材。同时，还应采取棺木周围的泥土，以供化验时对照。

此外，还应了解入殓时棺内充塞何物，因为有些防腐物质，其本身就含有毒物质。

第二节　法医活体检查

根据我国《刑事诉讼法》第 75 条“为了确定被害人、被告人的某些特征、伤害情况或者生理状态，可以对人身进行检查”的规定，活体检查的内容包括：杀人或斗殴案件中，受伤未死被害人的伤害程度；有关性机能、性犯罪、妊娠、亲生子鉴定和诈病的检验等。

一、重伤害的鉴定

我国《刑法》第85条规定："重伤是指有下列情形之一的伤害：(一)使人肢体残废或者毁人容貌的；(二)使人丧失听觉、视觉或者其他器官机能的；(三)其他对于人身健康有重大伤害的。"

司法部、最高人民法院、最高人民检察院、公安部根据这条规定，联合制定了《人体重伤鉴定标准》，并以司发[1990]070号文件要求各地司法机关正式施行，作为法医评定重伤的标准(原件见附录一)。

在认定重伤的时间上，应以受伤当时的情况判定，不应以治疗的实际后果为准。因为损伤人体重要器官，直接危及人的生命和影响人身健康，虽然经过治愈，也应认定重伤；愈后良好，只能作为定罪量刑时参考，而不能作为损伤程度的依据。

二、性机能的鉴定

法医对性机能的鉴定，常见于离婚案件。由于婚前隐瞒了性机能障碍，婚后不能进行正常性生活而提出离婚；也有的强奸、流氓案件，被告人声称有性机能障碍而否认罪行，均需要进行性机能的鉴定。

1. 男性性机能障碍

男性性交不能，是指阴茎不能勃起（阳萎）或虽能勃起但不能插入阴道内者。阳萎多由于性机能障碍所引起。阴茎勃起不能插入阴道者，多由机械障碍所造成。

机能性障碍引起性交不能的原因有：

(1) 神经性疾病。阴茎勃起中枢或其传导径路障碍，如进行性麻痹、脊髓结核、脊髓炎、横断性麻痹等。

(2) 两侧隐睾、睾丸发育不全、睾丸炎等，均可导致性机能

障碍；脑垂体、肾上腺、甲状腺等疾患者，可间接影响睾丸功能而引起性机能障碍。

（3）恶病质、糖尿病、肾脏病和传染病等引起的全身衰竭；大脑皮层性机能中枢的抑制作用增强和脊髓勃起中枢的兴奋性减退所引起的阳萎。

（4）吗啡、尼古丁、酒精、砷、铅等慢性中毒，也可引起勃起功能障碍。

机械性障碍的性交不能，多因阴茎发育异常、畸形、疾病、损伤等引起。

（1）阴茎发育异常及畸形，如先天性尿道下裂、上裂，阴茎过大或过小，阴茎和阴囊粘连，严重包茎不能上翻，包皮系带短等，均能妨碍性交行为。

（2）阴茎疾病及损伤，如阴茎手术切除，阴茎的蜂窝组织炎、肿瘤、坏疽、象皮肿、海绵体炎症、损伤、溃疡形成的瘢痕性收缩等，都能影响性交。

（3）阴茎周围组织异常，如腹股沟疝、阴囊水肿、睾丸及副睾结核、肿瘤等，都能妨碍性交行为。

2. 女性性机能障碍

女性性交不能，是指阴道不能容受勃起的阴茎插入，或者阴道缺如者，可由机械性障碍和神经性障碍引起。

（1）阴道闭锁或狭窄，如处女膜异常肥厚或闭锁，大小阴唇粘连、瘢痕和肿瘤等。

（2）阴道周围组织异常，如大阴唇疝、象皮肿、囊肿、纤维瘤、腹股沟疝等，阴道受到压迫、移位、闭锁时，往往妨碍性交行为。

（3）阴道痉挛。性交时，阴道入口的括约肌及其周围的肌肉，如球海绵体肌、肛门括约肌、提肛肌、会阴横肌发生痉挛性收缩，常与对性交恐惧有关。一般在有疼痛、惊吓或不快感觉时，发生

反射性的阴道痉挛，使阴茎不能插入；插入后发生痉挛时，阴茎不能拔出，称为阴茎钳持症。

（4）疼痛感觉，如患子宫颈炎、子宫内膜炎、输卵管炎、卵巢炎以及局限性腹膜炎等，在性交时疼痛而妨碍性交。

3. 男性生育不能

男性生育不能，亦称授精不能，是指不能使卵子受精者。其原因主要有精子本身缺陷和精子的输送障碍。

（1）精子异常。

精液缺乏、精子减少、精子活动力减退和死精子等，都能妨碍受精。常由于睾丸缺如、隐睾、先天性睾丸发育不全、X 线照射睾丸组织受损坏等原因所引起。

（2）射精不能。

精液、精子无异常，但在性交时不能射入阴道内，妨碍卵子受精。如输精管和精囊缺如或发育不全，输精管受到肿瘤压迫，管腔闭塞，输精管受伤、断裂、瘢痕、钙化、闭塞等，这些病变都能引起射精不能。

（3）尿道畸形或损伤。

尿道上裂、下裂，射出的精液流到阴道外面，不能使卵子受精，发生生育不能。此外，精液透明质酸酶缺乏和精液中前列腺素 E 含量不足亦能影响受孕能力。

4. 女性生育不能

女性生育不能，又称不孕症，是指卵子不受精或受精卵不着床（囊胚与子宫内膜结合为着床）者。其主要原因是没有排卵、卵子发育不全、输卵管阻塞及生殖器官发育不良等。

（1）卵子生成障碍。

卵巢缺如，卵巢发育不全，后天性卵巢萎缩、炎症、肿瘤、卵巢 X 线照射、多囊性卵巢综合症及其他内分泌功能紊乱等，都可导致卵子生成障碍。

（2）输卵管阻塞。

输卵管发炎、积脓、积液时，两侧管腔狭窄、闭塞或粘连后，卵子不能通过，即不能受孕，但一侧输卵管病变，另侧输卵管健全时，则完全可以受孕。

（3）子宫异常及病变。

子宫发育不全或位置异常、子宫肌瘤、子宫内膜炎及卵巢黄体功能不足等，均可妨碍着床。

（4）免疫反应。

妇女如果产生了对其丈夫精子的抗体者，由于免疫反应可发生不孕，其血清与丈夫的精子能发生凝集反应。

5. 妊娠的鉴定

妊娠是指受精卵在母体内孕育至胎儿娩出之前的过程。在刑事或民事诉讼中，有的案件需要作出是否妊娠的鉴定。如某些奸情案件，要检查确定被害人怀孕的日期。在婚姻、家庭纠纷中，男方对女方的妊娠发生怀疑，也需对妊娠及妊娠时间作出鉴定。有时对判处死刑的女犯，也要进行是否妊娠的鉴定，如罪犯正在怀孕，应当停止执行。

妊娠的确定可根据自觉症状、体征和试验诊断三方面决定。

（1）自觉症状。

月经停止超过周期 10 天以上，应疑为妊娠。停经 2 个月，更应考虑妊娠的可能。停经 6 周左右，出现恶心、呕吐、偏食、食欲不振等现象；由于子宫逐渐增大压迫膀胱，出现尿频；乳房在雌激素及孕激素的刺激下增大，出现胀痛。

（2）妊娠体征。

阴道壁及子宫颈因充血变软，呈紫蓝色，子宫增大。妊娠 5—6 周时，子宫呈球形；12 周后，子宫底超出盆腔时，可在耻骨联合上方触及；乳房逐渐增大，乳头及乳晕着色加深，乳头周围有深褐色小结节。

(3) 妊娠试验。

妊娠后孕妇尿中出现绒毛膜促性腺激素，将尿液注射在雄蟾蜍体内，可使雄蟾蜍排出精子；免疫法诊断，可分为乳胶凝集抑制试验、羊红细胞凝集抑制试验及放射免疫法。其方法是：将绒毛膜促性腺激素注射于家兔体内，经过免疫过程，获得相应的抗体。该抗体与吸附着绒毛膜促性腺激素而致敏的羊红细胞相遇，就会发生抗原抗体反应，使羊红细胞凝集。如果孕妇尿中含有绒毛膜促性腺激素，就会直接与抗体结合，阻止致敏的羊红细胞凝集。本试验妊娠阳性反应，羊红细胞不发生凝集，阴性反应发生凝集。

妊娠期间的确定，可从胎儿发育状况和预产期推算。

受精卵逐渐发育成胚胎，各月末子宫大小如下表。

妊娠各月子宫底高度

妊娠周数	妊娠月数	子宫底高度
4周末	1个月末	子宫比妊娠前略大，由扁变圆
8周末	2个月末	子宫壁上缘在耻骨联合上
12周末	3个月末	子宫在耻骨联合上2—3横指
16周末	4个月末	子宫在脐耻之间
20周末	5个月末	子宫在脐下1横指
24周末	6个月末	子宫在脐上1横指
28周末	7个月末	子宫在脐上3横指
32周末	8个月末	子宫在脐与剑突之间
36周末	9个月末	子宫在剑突下2横指
40周末	10个月末	子宫在脐与剑突之间或略高

足月的胎儿，一般体重约3000克左右，身长在50厘米左右，皮下脂肪发育良好，四肢运动活跃，哭声大，吸吮能力很强。

根据预产期推算妊娠期。预产期的推算方法是：末次月经的月数加9个月（或减去3个月），日数计算是末次月经来潮的第一天的日数加7，就是分娩的日期。例如，末次月经是2月6日，则应在2月+9月=11月（从2月往前减掉3个月也是11月）；日数6+7=13。预产期则是11月13日左右。反过来从分娩期也可以推算出妊娠期。

三、性犯罪的人身检查

我国刑法规定，强奸妇女罪是指违背妇女意志，使用暴力、胁迫或者其他手段，强行与妇女发生性交的行为。强奸案件的被害人，多数是未婚女青少年，部分是已婚的妇女。检查强奸案件的被害人，主要是鉴别性成熟程度和确定是否被奸。

1. 女子性成熟的判断

我国刑法规定，奸淫不满14岁幼女，以强奸论，从重处罚。由于幼女各方面发育均未成熟，不懂得性行为会发生什么样的后果，容易上当受骗，对坏人缺乏反抗能力，因此，对幼女不论采用什么手段，幼女是否同意，均以强奸论处。在检验强奸案件时，应注意被害人在被害时的性成熟程度。性成熟的征象有：

（1）具有受精能力和妊娠能力，主要是根据有无月经作为判断的依据。在一般情况下，月经完全稳定后，能够受精。妊娠是性成熟的重要标志。

（2）外生殖器从幼稚型变为成人型，阴阜隆起，大阴唇变肥厚，小阴唇变大且有色素沉着；阴道的长度及宽度增加，阴道粘膜变厚，出现皱襞，已适应性交。未满14岁的女孩，尚未发育到此种程度，阴道狭长，上皮薄，无皱襞。

(3) 第二性征发育明显，如音调变高，乳房丰满而隆起，出现腋毛及阴毛，骨盆横径的发育大于前后径发育，已达到适合胎儿娩出的条件，胸、肩部的皮下脂肪增多，显示了女性特有的体态。

由于幼女未发育到性成熟程度，被强奸以后，往往造成严重后果，有的引起阴道和会阴撕裂，有的造成直肠阴道瘘。

2. 处女膜鉴定

处女膜是阴道口周围的一圈薄膜，是阴道粘膜皱襞的延续，位于小阴唇内侧，尿道口下方，阴道前庭的后部。处女膜完整通常是判断处女的标志。当第一次性交时，绝大多数人处女膜破裂。因此，可作为未婚妇女被强奸的证据之一。

(1) 处女膜的形态与类型（见附图 46）。处女膜分为基底部、膜部和游离缘三部分。基底部与游离缘之间为膜部，基底部与阴道壁相连，游离缘则构成处女膜孔的边缘。成年妇女处女膜的宽度，一般为 0.8—1.0 厘米，厚度约为 0.1—0.2 厘米；处女膜孔为圆形或卵圆形。处女膜的薄厚程度，取决于结缔组织是否丰富。薄者十分脆弱，易于破裂；厚者有弹性，不易破裂。

处女膜的类型分为以下几种：

① 环状处女膜，最为常见，呈环状，围绕在阴道口周缘，处女膜孔位于中央，多呈圆形或椭圆形。

② 半月状处女膜，呈新月形或半月状，偏于阴道口的一侧，多见偏于后半侧。这类处女膜宽度不等，在膜的正中部最宽，两侧角最窄。

③ 唇状处女膜，类似唇状分为两片，多数位于阴道口的左右两侧，外观很像第三阴唇；处女膜孔呈直线型或纺锤型，易被误认为处女膜破裂。

④ 锯齿状处女膜。处女膜游离缘，有多数浅表性切迹，状似锯齿而命名。

⑤ 叶状处女膜。处女膜游离缘向基底部形成切迹，其分布排列呈分叶状，往往左右对称。有的状如剪彩，又称为剪彩状处女膜。

⑥ 中隔状处女膜。处女膜孔有两个，两孔之间有膜相隔，两孔大小一致，或一大一小，中隔可纵行或横行，处女膜孔分别在左右两侧或前后两侧。

⑦ 筛状处女膜。处女膜上有许多小孔，状似筛子眼。此类处女膜少见。

⑧ 无孔处女膜。阴道口完全闭锁，处女膜上无孔，俗称石女。

(2) 处女膜破裂（见附图 46)。未婚女子被强奸后处女膜常发生破裂，其位置多在下半部，如裂口已达基底部，称为完全性破裂；裂口未达基底部，称为不完全性破裂。处女膜破裂的记录方法，是以钟表点数表示破裂位置，一般裂口多位于相当表盘 5—7 点处，常见有两处裂口（见附图 47)。处女膜裂口边缘开始红肿、流血、留有血痂，经 2—3 天开始愈合，5—7 天裂口征象消失，留有陈旧性的裂痕，不再闭合，裂缘变为钝圆。

处女膜鉴定，对已婚妇女或有过性交行为的妇女，无任何价值。强奸幼女一般也不发生处女膜破裂，因为幼女生殖器官未发育成熟，处女膜位于深部，阴道狭小，成人阴茎难以插入。如罪犯强行插入，不仅造成处女膜破裂，还会形成撕裂伤。

3. 对强奸嫌疑犯的检查

对强奸嫌疑犯进行一般检查后，应注意观察以下问题：

(1) 嫌疑犯的体形与个人特征与被害人所陈述的像貌特征是否相同。强奸案件的被害人与犯罪分子都有较长时间的接触，对其体态、像貌能够提供一些线索。

(2) 损伤检查。被害人为了自卫，往往要进行抵抗，可在罪犯身上造成相应的损伤，如面部被抓伤，手指、肩部被咬伤，胸

部、外阴部被抓伤等。

(3) 检查外阴部一般发育状况，如阴毛的分布、颜色、疏密、长短、粗细和卷曲等性状，以便与被害人身上或现场可能提取到的阴毛相比对；注意发现有无脱落下来的阴毛，有无血痕，如发现均应分别提取，以供法医物证检验；检查龟头有无损伤，包皮系带有无撕裂；必要时用生理盐水冲洗阴茎，收集冲洗液，作阴道上皮细胞检查。

对强奸嫌疑对象的检查，必须严格按法定程序办事，不准任意扩大检查范围，随意拔取阴毛，提取精液等。

4. 猥亵行为的人身检查

猥亵行为是指用正常性交以外的各种手段求得满足性欲的行为。这种行为不仅有伤风化，危害治安，有的构成犯罪。

(1) 猥亵行为，多见于成年男性对幼女，如用手摸弄女孩子性器官，在女孩大腿间摩擦阴茎，或以阴茎接触女孩或妇女的其他部位；在妇女面前手淫或暴露阴部等。也有的成年妇女让幼童刺激其性器官等。猥亵行为如造成被害人局部损伤，如外阴部、乳房周围抓伤、擦伤，可进行人身检查；如有射精行为，可提取精液进行法医物证检验。

(2) 鸡奸，是指男性以阴茎插入肛门以满足性欲的行为。这种行为可能是双方同意发生的，也可能是一方被迫的，也有的对幼童进行鸡奸。对鸡奸者人身检查，可在阴茎或包皮内见有粪便附着；被奸者直肠内可见精液或感染性疾患；长期被奸者，肛门括约肌松弛，呈漏斗状，肛周放射状皱襞消失，皮肤角质增厚，直肠粘膜可有瘢痕形成。

四、亲生子鉴定

亲生子鉴定是应用医学、遗传学有关的理论和技术，判断父母与子女是否为亲生关系。常发生于因通奸所生的孩子，对亲缘

关系的确认，对非婚生子女的生父的确认，对遗弃、拐骗儿童的生父母的确认以及医院婴儿室错换婴儿所发生的亲子认定等。鉴定的方法如下：

1. 根据血型性状的遗传鉴定

遗传是指亲代将其性状传递给子代的现象。血型具有遗传性状，可用于亲子鉴定。许多系列的血型，包括红细胞型、白细胞型、血清型、红细胞酶型和异常血红蛋白等，都可用于亲子鉴定。目前最常用的有 ABO 和 MN 血型。

（1）ABO 血型的遗传。ABO 血型有 A、B 和 O 三个基因，每个人都有其中任何两个基因，这两个基因可以是相同的，也可以是不相同的。在父母两个染色体配对时，便可产生六种组合基因，即 AA、AO、BB、BO、AB 及 OO，这六种基因就是决定个体特性的遗传基础。父母双方基因相同的 AA、BB、OO，称为纯合子；父母双方基因不同的 AO、BO、AB，称为杂合子。在遗传中，A 和 B 属于显性基因，O 属于隐性基因，在杂合子中不能表现出来，只有在纯合子中表现为 O 型；A 和 B 不论在纯合子（AA、BB）或杂合子（AO、BO）均能表现出来。

根据这种遗传规律得出的结论是：①父母有 A 或 B 可以传给子女，也可以不传给子女；②父母无 A 或 B，子女也决不会有 A 或 B；③父母一方为 AB 型，子女不可能有 O 型；④父母一方为 O 型，子女不可能有 AB 型，只能是 A 型或 B 型。

ABO 血型遗传关系如下表：

亲代血型	子代血型			
	O	A	B	AB
O×O	+	—	—	—
O×A（AA、AO）	+	+	—	—

(续表)

亲代血型	子代血型			
	O	A	B	AB
O×B（BB、BO）	+	−	+	−
O×AB	−	+	+	−
A（AA、AO）×A（AA、AO）	+	+	−	−
A（AA、AO）×B（BB、BO）	+	+	+	+
A（AA、AO）×AB	−	+	+	+
B（BB、BO）×B（BB、BO）	+	−	+	−
B（BB、BO）×AB	−	+	+	+
AB×AB	−	+	+	+

+表示子女可能有的血型　－表示子女不可能有的血型

（2）MN 血型的遗传。MN 血型的一对等位基因 M 及 N 均为显性，表现型为 M、N、MN 型，遗传型为 MM、MN、NN，其遗传关系如下表：

亲　代　血　型	子代血型		
	M	N	MN
M×M	+	−	−
M×N	−	−	+
M×MN	+	−	+
N×N	−	+	−
N×MN	−	+	+
MN×MN	+	+	+

2. 调查女方在受孕期是否与男方有同居行为

正常妊娠期为 280 天（40 周）±14 天。根据分娩日期推算受

精日期，在受孕期内夫妻有同居行为时，子女应推定为该夫妻的婚生子女。如在受孕期，男方没有与女方同居行为时，男方则可否认亲子关系。

3. 辨认子女与父母像貌特征

人的高矮、像貌、肤色、耳、鼻、眼等特征，也受基因控制，所以，子代有些特征像父亲，有些特征像母亲，有的介于两者之间。但是，基因发展成为性状时，常受环境因素的影响，发生变异，所以有些子女既不像父亲也不像母亲，这种复杂的遗传现象，目前还不能作出科学的解释。因此，这种手段只能作为参考。

这几种鉴定的手段，需要相互补充、相互配合，才能发挥更好的效能。

五、诈病的检验

身体健康的人，伪装有病或轻病装作重病，称为诈病。诈病均有一定的企图和目的，有的企图逃避罪责，掩盖罪行，得以从轻或减轻处理；有的想获得更多的赔偿或休息等。常见的诈病有伪装精神病、伪装运动功能障碍、内脏疾病和疼痛等。

1. 伪装精神病的鉴别（详见附录二）

我国《刑法》第 15 条规定："精神病人在不能辨认或者不能控制自己行为的时候造成危害结果的，不负刑事责任。"有些犯罪分子作案后，妄图逃避罪责，伪装精神病。其鉴别方法有：

（1）伪装的精神病症状及病程，常不符合任何一种精神病的规律，常过分夸大症状，动作怪异而不能分类，特别是没有前驱症状而突然发病。

（2）伪装精神症状以妄想、幻觉、胡言乱语、情绪骚动、装疯卖傻较多见，但变化无常，依次出现，逐日更换。在有人注视的情况下常表现特别明显和多变，在无人见到的时候则没有异常表现。

（3）伪装精神病有拒食或失眠者，一般不能持久，经过一两天的胡闹后，作短时休息，无人时大吃大喝，晚上独居时安静睡眠。个别人可持续较久。

（4）伪装精神病患者，常拒绝检查和治疗，但承认有病；真正患者常不承认有病，对检查和治疗有的也可能拒绝，但不像伪装者那样害怕。

对伪装精神病的鉴定，必须通过系统、全面的调查，以及身体及精神检查才能认定，有的须会同精神科医生或司法精神病医生共同鉴定。

2. 伪装一般疾病的鉴别

伪装运动功能障碍者，表现为两手震颤、肢体瘫痪或四肢痉挛等；伪装疼痛，有心绞痛、腹痛、头痛、关节痛或坐骨神经痛等；伪装内脏疾病，有将肾炎病人的尿作为自己的尿，或渗入蛋白或血液而诈称患有肾脏病，将蔗糖或葡萄糖掺入尿内伪装糖尿病等。

一般诈病的各种表现与诈病者所具有的医学常识、过去的经验或模仿他人的病症有关。一般特点有：

（1）症状混乱而矛盾。伪装一种疾病时，不可能将这种疾病的典型症状和体征，全面、具体地表现出来。主诉多，而无客观指征，易被有经验的医生所识破。

（2）过分夸大症状。伪装一种疾病时，往往过分夸大其症状，对任何治疗和休养都不起作用，病情特别顽固，对某些特效治疗方法也不见效。在严密的临床观察下，可以揭露其伪装。

（3）病程不合规律。各种疾病的发生、发展和治愈均有一定的过程和规律性，诈病往往发病突然，发展急速，当其目的达到时突然好转或痊愈。

对诈病的鉴定，应邀请有关专科医生协助检查，应详细进行临床检验。有些常规检验、医疗数据及诊断试验一般是难以伪装

的，但对被检者所提供的过去的门诊或住院病历、医疗证明、化验单、X 线照片、心电图、脑电图、CT 报告等资料，应慎重地进行审核和评断，严防伪造、涂改，或者以他人的检验结果冒名顶替。对被检者的态度切忌先入为主，主观臆断，注意别让被检验者察觉到对他的怀疑，使其采取对立态度而造成鉴别上的困难。

思考题：

一、尸体检验的基本步骤和内容如何？

二、检查无名尸体及碎尸应注意哪些问题？

三、活体检查包括哪些内容？检查时应注意的事项是什么？

四、什么是重伤？如何理解我国《刑法》第 85 条的规定，举例说明。

五、亲子鉴定的常用方法是什么？

六、如何认定强奸？

第九章　法医学个人识别

第一节　个人识别的概念和意义

一、个人识别的概念

个人识别，亦称个人的同一认定，是指在侦查和审判案件过程中，运用刑事科学技术和法医学，认定个人的异同，确定嫌疑人是否就是犯罪人；判明被告人、嫌疑人和受害人的年龄、性别和面貌等个人特征。有时还需对无名尸骨或碎尸以及各种痕迹、物证进行识别，判断其所属关系，查明被害人究竟是谁，进而查获犯罪分子。

个人识别的范围比较广泛，主要包括侦查学的个人识别和法医学的个人识别。

侦查学的个人识别，是根据犯罪分子在犯罪活动中，所引起周围物质环境的一切变化而进行的识别，如根据犯罪分子在现场上留下的指纹、足迹而作出的指纹鉴定、足迹鉴定和步法追踪；根据嗅源（人的气味），借助于警犬或嗅敏仪（电子鼻）进行气味的个人识别；根据留下的声音进行声纹的同一认定；根据唇纹进行个人异同的识别等。

法医学的个人识别，是指应用医学的方法，根据人体的生理结构、体态特征、体液、分泌物、毛发、骨骼等而进行的个人识别，主要是以判定年龄、确定性别、认定个人特征和恢复面貌等为对象。

法医学的个人识别，发明于 19 世纪 50 年代后期，主要方法有人体测量法、人体描写法、指纹鉴定、牙齿鉴定、照像识别法

和X光鉴定法等。现代科学技术的发展，为个人识别又提供了新技术和新方法，开辟了新的领域。如用电子计算机处理面貌特征，进行恢复面貌；电子计算机应用于指纹图象识别，实现了指纹识别的自动化；检验细胞性染色体，可以准确认定性别；应用中子活化分析检验毛发微量元素的含量，可以准确确定性别、年龄、职业以及致死原因等。

二、个人识别的意义

个人识别在侦查、起诉和审判中，对于认定案件事实和确定犯罪人具有重要的意义。

1. 为确定侦查范围提供线索

犯罪分子在进行犯罪的过程中，往往会留下一些同个人有直接联系的痕迹和物证，如血迹、精斑、毛发、指纹、足迹等。根据遗留于现场的痕迹和物证，可以判明犯罪分子的个人特点，推断其年龄、性别、身长、体态特征，为明确侦查方向，确定侦查范围提供可靠的依据。这对加快侦查速度，及时破案具有重要作用。

2. 为查找无名尸体（骨）提供依据

无名尸体、碎尸，以及因飞机失事、意外火灾而多人被烧死的尸体，对于尸体面貌难以辨认的，可通过个人识别，认定死者是谁。例如检验死者血型、组织块、指纹、皮肤皱纹等，可识别出个人的异同。如果死者的形相被破坏，或高度腐败的尸体，可根据牙齿、骨骼、毛发、指（趾）甲等推断其性别、年龄及个人特征。仅剩白骨或骨骸的一部分，甚至仅有少数骨片，也可对死者进行个人识别，如根据颅骨恢复面貌和进行颅像重合，认定被害者是谁。

3. 为认定犯罪分子提供证据

在侦查、审判每一起案件时，都需要认定犯罪事实是否存在，

以及这一犯罪事实是由谁的行为所造成的。通过鉴别与犯罪有关的机体分泌物、痕迹、物证等，即可获取证据，证明犯罪事实以及犯罪人。例如，强奸杀人案件，在被害人身上或阴道内发现精液，在凶器、衣着上发现血迹，经检验与嫌疑人的精液、血型一致，便可提供重要证据。对化装诈骗、冒名顶替的嫌疑犯，通过识别确定是否就是某人。因此，法医学个人识别对查明案件事实，证实犯罪，具有重要意义。

第二节　个人识别鉴定的内容

个人识别的鉴定内容，主要是人身的同一认定，如年龄推断、认定性别、确定个人特征以及根据颅骨恢复面貌或颅像重合认定个人的异同等。

一、年龄的判定

在侦查、审判过程中，往往遇到年龄对于案件具有意义而缺乏关于年龄的证明时，通常需要判明被告人、受害人的年龄；对于无名尸体（骨）、碎尸案件，也须推断其年龄，为查找尸体是谁和进行侦查提供线索。

1. 从身高、体重和发育状况推断年龄

人体在各个生长发育期间，其身高、体重与年龄有一定的规律性，借此可以作为推断年龄的参考。

我国正常成年男性的身高与体重如下页表：

身长（厘米）	年龄组								平均值（公斤）
	15—19	20—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—60	
155	47.3	49.0	50.1	51.2	52.0	53.2	53.4	53.4	51.2
156	47.7	49.5	50.7	51.7	52.5	53.6	53.9	53.9	51.7
157	48.2	50.0	51.3	52.1	52.8	54.1	54.5	54.5	52.1
158	48.8	50.5	51.8	52.6	53.3	54.7	55.0	55.0	52.6
159	49.4	51.0	52.3	53.1	53.9	55.4	55.7	55.7	53.1
160	50.0	51.5	52.8	53.6	54.5	55.9	56.3	56.3	53.6
161	50.5	52.1	53.3	54.3	55.2	56.6	57.0	57.0	54.3
162	51.0	52.7	53.9	54.9	55.9	57.3	57.7	57.7	54.9
163	51.7	53.3	54.5	55.5	56.6	58.0	58.5	58.5	55.5
164	52.3	53.9	55.0	56.3	57.4	58.7	59.2	59.2	56.3
165	53.0	54.5	55.6	56.9	58.1	59.4	60.0	60.0	56.9
166	53.6	55.2	56.3	57.6	58.8	60.2	60.7	60.7	57.6
167	54.1	55.9	56.9	58.4	59.5	60.9	61.5	61.5	58.4
168	54.6	56.6	57.6	59.1	60.3	61.7	62.3	62.3	59.1
169	55.4	57.3	58.4	59.8	61.0	62.6	63.1	63.1	59.8

（续表）

身长（厘米）	年龄组								平均值（公斤）
	15—19	20—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—60	
170	56.2	58.1	59.1	60.5	61.8	63.4	63.8	63.8	60.5
171	56.8	58.8	59.9	61.3	62.5	64.1	64.6	64.6	61.3
172	57.6	59.5	60.6	62.0	63.3	65.0	65.4	65.4	62.0
173	58.2	60.2	61.3	62.8	64.1	65.9	66.3	66.3	62.8
174	58.9	60.9	62.1	63.6	65.0	66.8	67.3	67.4	63.6
175	59.5	61.7	62.9	64.5	65.9	67.7	68.4	68.4	64.5
176	60.5	62.5	63.7	65.4	66.8	68.6	69.4	69.5	65.4
177	61.4	63.3	64.6	66.5	67.7	69.5	70.4	70.5	66.3
178	62.2	64.1	65.5	67.5	68.6	70.4	71.4	71.5	67.1
179	63.1	64.9	66.4	68.4	69.7	71.3	72.3	72.6	68.0
180	64.0	65.7	67.5	69.5	70.9	72.3	73.5	73.5	69.0
181	65.0	66.6	68.5	70.6	72.0	73.4	74.7	75.0	69.8
182	65.7	67.5	69.4	71.1	73.0	74.5	75.9	76.2	70.7
183	66.5	68.3	70.4	72.7	74.0	75.2	77.1	77.4	71.6

（女性在各年龄组的体重较男性约少 2.5 公斤）

2. 从皮肤纹理推断年龄

(1) 从皱纹推断。

皱纹是皮肤松弛活动形成的小沟纹，它随着年龄的增长而逐渐出现，并日趋变长加深。儿童皮肤细嫩、光滑，没有皱纹；到20岁左右，颜面部鼻唇沟和前额可初见横纹；到25岁左右，两眼外角隐约可见皱纹（鱼尾纹）；到30岁左右，眼睑下和外耳轮出现皱纹；40岁左右在颈部出现皱纹；50岁以后，嘴唇、颏下、鼻梁等处都有皱纹出现。皮肤皱纹的出现和程度与人的胖瘦、营养条件等因素有密切关系，应用皮肤纹理推断年龄时，应注意到这一点。

(2) 从指纹、掌纹推断。

指纹也随年龄的增长而变化，在一定距离内乳突线纹的数目、粗细，由多变少，由细变粗；乳突线边缘由光滑规整逐渐变得粗糙。手掌皱纹也具有年龄性变化，18岁以前（生长期），指头丰满，手掌皱纹很少；19—40岁左右（成熟期），手指各节和手掌均出现皱纹，开始表现为短小，横行皱纹，以后出现纵行皱纹，由细变粗，由短变长；41岁以后（衰老期），指节、手掌各皱纹变长加深，由外围向中心延伸，分枝增多，漫布全掌。

3. 从毛发生长情况推断年龄

根据毛发推断年龄，主要是从毛发的生长发育、性状、颜色变化等，作出大体的估计。正常男女至青春期开始生长阴毛和腋毛。女性从13—15岁左右，在阴阜、腋窝下长出柔毛；男性在16岁左右，性器官逐渐长大并有色素沉着，在阴阜上、腋窝下、上嘴唇和下颏部生出柔毛，以后逐渐生长变粗，色泽加深变浓。随着年龄的增长，到40岁左右，头发先从鬓角开始逐渐苍白；从50岁起，白发日益增多，从颞岩部逐渐蔓延至颅顶部；60岁以后，胡须、眉毛、阴毛和腋毛等变白。白发是毛发色素颗粒减少和出现空泡的结果。衰老只是形成白发的原因之一，某些色素代谢障碍或营养不良的年青人也可出现白发。所以，从毛发的颜色推断年龄，应结合其他条

件进行综合判断。

4. 从牙齿推断年龄

牙齿萌出和磨耗程度与年龄有一定关系，可用于推断年龄。

(1) 从乳牙、恒牙萌出推断年龄。

乳牙、恒牙的萌出有一定的年龄顺序，特别是对16岁以下年龄的推断较为准确。乳牙自出生后约6个月开始陆续长出，到2岁时出齐，下颌牙露出期较上颌略早，6—7岁开始换牙，11岁左右乳牙全部换为恒牙。恒牙发育比较稳定，只有第三磨牙（智齿）常在18—30岁才长出，有的人40岁才长出，也有人终生不出。乳、恒牙萌出顺序如下表：

名　　称	乳牙（月）	恒牙（岁）
中切牙	6—9	6—8
侧切牙	7—12	8—9
尖　牙	17—20	11—12
第一双尖牙	12—16	9—10
第二双尖牙	21—25	10—11
第一磨牙		6—7
第二磨牙		12—16
第三磨牙		18—40

(2) 从牙的磨耗程度推断年龄。

牙齿的磨耗随着年龄而增加，但磨耗程度与食物的性质、牙体组织的结构、咀嚼习惯及咀嚼力的强弱有关。因此，在应用牙齿的磨耗程度推断年龄时，应注意到这些因素。以第一、第二磨牙磨耗程度为标准，按磨耗的程度不同分为六级，与年龄的关系如下表：

级别	磨耗程度	M_1、M_2 (1、2 磨牙)	推定年龄
1	牙尖顶和边缘部分微有磨耗	M_1 M_2	22—23 岁 23—24 岁
2	牙尖磨平或牙颌面中央凹陷	M_1 M_2	26—29 岁 29—31 岁
3	牙尖大部分磨去，暴露牙本质点	M_1 M_2	28—36 岁 36—40 岁
4	牙本质点扩大，互相连成一片	M_1 M_2	39—43 岁 44—48 岁
5	牙冠部分磨去，牙本质全部暴露	M_1 M_2	48—57 岁 55—65 岁
6	牙冠全部磨耗，牙腔暴露	M_1 M_2	65 岁以上

下颌切牙的磨耗程度分为五级，与年龄的关系如下表：

级别	磨耗程度	推断年龄
0	牙釉质未见磨耗	15—20 岁
1	牙釉质有平坦的磨耗部分	21—30 岁
2	可见点状或条状的牙本质	31—40 岁
3	牙本质暴露出相当宽的面	40—50 岁
4	切嵴和切端极度磨耗	50 岁以上

(3) 从牙髓腔的变化推断年龄。

牙髓腔的形态与牙体外形相似，牙体的形态基本上是不变的，但髓腔的形态随着年龄的增加而不断变化着，乳牙的牙髓腔从比例上看比恒牙大，青年的髓腔又比老年者大。这是因为随着年龄的增加，牙本质的内壁有继发性牙本质的沉积，所以髓腔的体积

也随之缩小。因此，根据牙髓腔形态的 X 线照片能推定年龄。此外，齿根附着程度、牙根部牙骨质的沉着，牙根的吸收及牙根的透明程度也都随着年龄的增长而发生一定的改变。

5. 从骨骼推断年龄

根据各颅骨缝愈合情况、下颌骨形状变化、耻骨联合面性状以及骨化点出现和骨骺愈合程度等，都可推断年龄。

（1）从颅骨缝的愈合推断年龄。

颅骨缝是随年龄的增长而逐渐愈合，在颅底、蝶骨和枕骨的基底部之间，在成年之前是软骨相连，在 20—25 岁时愈合；如果颅骨外板的主要骨缝全部没有开始愈合，通常在 25 岁以下。骨缝的愈合一般是由颅骨内板开始逐渐转向外板。所以内板的愈合稍早于外板。女性又早于男性 2—3 岁。颅骨缝愈合一般从矢状缝在顶孔间区的部分和冠状缝在颞线以下的部分开始，但进展的速度在不同骨缝上表现不同。各骨缝的愈合期可有个体差异，所以在鉴定时应与其他检验材料综合运用（见附图 48）。

各年龄主要骨缝愈合程度表

骨　缝	开始愈合期（岁）	全部愈合期（岁）
矢状缝	22	35
冠状缝	24	41
人字缝	26	47
蝶额缝	22	65
乳突枕缝	26	81
蝶顶缝	29	65
蝶颞缝	30	67
顶乳突缝	37	81
鳞　缝	37	81

（2）从耻骨联合面性状推断年龄。

耻骨联合面隆起情况随年龄增长而变化。18—24岁，耻骨联合面上存在数排波浪状隆起；25—30岁，隆起消失，背侧缘及腹侧缘相继形成；35岁以后，背、腹侧缘的上下相互连接，背侧缘且向后扩大，使联合面呈卵圆形；50岁左右，卵圆面上出现散在粟粒样小孔状变化；50—60岁，因耻骨联合面磨损及腹侧缘崩解使耻骨联合面变形；60岁以后变形明显，呈不规则的磨损状态。

（3）从哈佛氏管直径推测年龄。

骨磨片哈佛氏管平均直径，随年龄增长而变化。取胫骨中央部，其哈佛氏管平均直径如下表：

年　　龄	骨哈佛氏管平均直径
初生儿	27—28微米
10岁	35微米
20岁	38微米
30岁	40微米
40岁	42微米
50岁	43—44微米
60岁	45微米
70岁	47微米

（4）从骨化点出现和骨端与骨体愈合推断年龄。

人体骨骼的发育是从胎儿时期骨化点开始的，出生后随着年龄的增长，骨端与骨体逐渐愈合，借此可以推断年龄。但是，由于各个骨的骨化点和骨端愈合具有年龄上的差异，应用时只能作为参考。

骨化点出现时期和骨端与骨体愈合顺序如下：

1 岁，肩胛骨喙突、肱骨头、腕骨的钩骨和头状骨出现骨化点，蝶骨与大翼愈合。

2 岁，额骨鼻部、肱骨大结节、腓骨远侧端出现骨化点，枢椎的左右弓接合。

3 岁，腕骨的月骨和三角骨、跗骨的第一楔骨出现骨化点，额骨正中线接合。

4 岁，股骨大转子、腓骨近侧端，跗骨的舟骨和第二楔骨均出现骨化点。

5 岁，桡骨的近侧端、腕骨的大多角骨出现骨化点。

6 岁，尺骨的远侧端出现骨化点。

7 岁，坐骨下肢与耻骨下肢结合。

8—12 岁，肱骨内上髁、腕骨的豌头骨出现骨化点。

9—11 岁，肱骨滑车出现骨化点，肋结节与肋颈结合。

12 岁，腰椎体上下面软骨盘出现骨化点，尺骨鹰嘴出现骨化点。

12—13 岁，肱骨的外上髁出现骨化点。

13—14 岁，髂骨嵴、股骨小转子出现骨化点，髂骨、坐骨、耻骨合成髋骨。

14—15 岁，骶椎体上下面软骨盘出现骨化点，肩胛骨肩峰出现骨化点。

15—16 岁，腰椎横突和肩胛骨肩峰出现骨化点，尺骨近侧端、坐骨结节软骨开始骨化。

16—17 岁，腰椎棘突出现骨化点，肱骨的外上髁与骨体远侧端愈合。

17—18 岁，第一骶椎翼出现骨化点，股骨的小转子与骨体愈合。

18 岁，腰椎横突与椎弓愈合，肱骨的内上髁与骨体远侧端愈合，股骨头和大转子与骨体愈合。

18—20 岁，第一掌骨近侧端、第 2—5 掌骨远侧端、第三指骨近侧端与骨体愈合。

18—24 岁，肋骨后端与骨体愈合，胫骨、腓骨的近远侧端均与骨体愈合。

19—21 岁，肩胛骨肩峰与肩胛岗愈合，肱骨近侧端、桡骨远侧端与骨体愈合。

20—21 岁，肩胛骨各骨端全部与骨体愈合，尺骨和股骨的远侧端与骨体愈合。

21—22 岁，锁骨的胸骨端与骨体愈合，髂骨嵴与髂骨翼愈合。

22—25 岁，腰椎体上下面骨盘与骨体愈合，肩胛骨全部骨化，骨盆各骨端全部与骨体愈合。

25—30 岁，各骶椎合成骶骨，各尾椎合成尾骨，第一、二尾椎合成较迟。

30—40 岁，各骨无显著变化，各肋软骨骨化点增多。

40—50 岁，舌骨大角与体愈合，胸骨剑突与体愈合，喉头软骨和肋软骨开始骨化。

50—60 岁，颅骨的矢状缝、人字缝、乳突缝依次融合，乃至消失。

60 岁以后，全身软骨骨化，骨质渐次消耗，凸隆部大部萎缩，其中以颅骨最为明显。

二、性别的认定

确定性别，一般可从身体外部特征、内部特征、毛发性状和组织学检查来识别。从人的服装、妆饰、体态、容貌、喉节、乳房、妊娠斑、头发、胡须、胸毛、腹毛、腋毛、阴毛、腿毛，以及外生殖器等，即可鉴别出男女；尸体腐败成为白骨或碎尸块，则从内生殖器（性腺）和骨骼形态的差异（骨盆、颅骨、胸骨等）鉴

别性别；从血液、唾液、毛发、皮肤、粘膜等细胞测定染色体，也是确定性别的重要方法。

1．从性染色体认定性别

人体细胞有46个(23对)染色体，其中有一对是决定性别的，叫性染色体，其余22对叫常染色体，男性为22对+XY，女性为22对+XX。XY为男性性染色体，XX为女性性染色体。检验性染色体，可以鉴别人体组织块、血迹、毛发、唾液斑、尿斑、牙齿等的性别。

(1) 用Y染色体确定男性。

一些荧光物质能选择性地结合在染色体的固定位置上，用盐酸阿的平等荧光染料染色，在荧光显微镜下便可检见到男性细胞核内发出一个强荧光点，直径约在0．3—1．0微米范围，即Y染色体。利用此种特性，很容易把Y染色体从其他染色体中鉴别出来，确定男性细胞。在个人识别鉴定中已广泛应用于血迹、体液斑、毛发、牙齿、皮肤、脏器细胞的性别鉴定。

检验时将血痕刮出，加2滴10—20%醋酸溶解，离心沉淀，取沉淀物置玻片上作涂片，干后再用甲醇固定，用0．5%盐酸阿的平染色10—20分钟，置于荧光显微镜下观察，出现强荧光小体，为阳性。

(2) 用X染色体确定女性。

正常女性的细胞核中有两条X染色体，只有一条具有活性，另一条在胚胎发育早期已无活性，在间期细胞核中呈异固缩状态，形成一个新月形，大小为1．2×0．7微米，位于细胞核中贴近核膜内缘的浓染小体，称为巴氏小体，又称X染色质。应用结晶紫染色法可在皮肤、口腔粘膜、血痕、尿斑的细胞核膜的内侧，检出X染色质；在女性嗜中性白细胞中，还可发现一种鼓槌样小体，呈球形，大小约1．5微米，称为“鼓锤”。如果在血液（血迹）的嗜中性白细胞中每500个检出5—6个以上便可判断为女性。

检验时，取血痕用盐水或醋酸浸出，作涂片，甲醇固定后，染色（各种核染色法均可），用油镜检查。

由于X染色体检出率不高，而且从遗传学观点看，决定性别以是否存在Y染色体为标准，无Y者为女性，有一个Y即为男性。不论X染色体数目多少，所以在性别鉴定时以检查Y为主。

2. 从骨骼形态确定性别

由于男女生理机能的不同，从事体力劳动的情况不一，在骨骼上也反映出性别的差异。男性骨骼一般较粗壮、强大，肌肉附着处有明显的突起，骨密质比较厚，骨质较重；女性骨骼则较纤弱，突起不明显，骨质较轻，表面较光滑，骨密质较男性薄。在骨骼上性别差异最明显的是骨盆、颅骨、胸骨和其他长骨等。但是这些差异也是相对的，如长期从事体力劳动的女性或女运动员，其骨骼粗壮强度则接近于男性骨，而长期瘫痪的男性，则骨骼变弱，近似女性。还受遗传、营养状况、种族等因素的影响。因此，在骨骼的性别鉴定中，应充分考虑到这些因素。

（1）骨盆的两性鉴别。

骨盆（包括髋骨、骶骨和尾骨）在性别鉴定中占首位，在青春期以前差别不大，青春期（14—20岁）以后日趋明显。主要差别如下表：（见附图49）

名　称	男　性	女　性
整个骨盆	高而狭窄，骨质重，表面粗糙，髂翼较厚	低而宽阔，骨质较轻，表面光滑，纤细
骨盆上口	纵径大于横径，呈心脏形	横径大于纵径，呈横椭圆形
骨盆腔	高而窄，呈漏斗形	短而宽，呈圆柱形

（续表）

名　　称	男　　性	女　　性
骨盆下口	狭小	宽阔
骶骨	呈等腰三角形，骶岬突起	呈等边三角形，骶岬平直
闭孔	大而呈卵圆形，内角约110°	小而呈三角形，内角约70°
髋臼	大，向外侧	小，向前外侧
坐骨大切迹	较窄而深	较宽而浅
耻骨联合	高	低
耻骨弓角	呈锐角约70—75°	呈钝角约90—100°
髂翼	较直而高	低而向外张开
耻骨结节	结节间距较近而钝	较远而锐
坐骨结节	不外翻	外翻

（2）颅骨的两性鉴别。

在青春发育以后，男女颅骨主要差别如下表：

男女颅骨的性别差异

名　　称	男　　性	女　　性
概　　观	粗大，表面粗糙，肌脊明显，骨质较重	细小，表面光滑，肌脊不明显，骨质较轻
颅　　骨	前后径长，容积较大，骨质较厚	前后径短，容积较小，骨质较薄
前　　额	上后方倾斜度较大	倾斜度较小

（续表）

名　　称	男　　性	女　　性
眉间　眉弓	发达突出	比较平坦
眼　　眶	眶上缘较厚而钝，眶大而深，呈方形	上缘较薄而锐，眶小而浅呈圆形
鼻　　骨	大而宽，梨状孔高(长)，鼻前棘发达	小而窄，梨状孔低(短)，鼻前棘不发达
颧　　骨	径较大，颧弓较粗	径较小，颧弓较细
乳　　突	后缘较长，围径大	后缘较短，围径小
下颌骨	骨体较高较厚，下颌角小于125°	骨体较低较薄，下颌角大于125°
颏	近于方形	呈圆或尖形

（3）胸骨、锁骨的两性鉴别。

胸骨柄和胸骨体的各径数值，男性都大于女性。男性胸骨体与胸骨柄长度之比大于2倍，女性则小于2倍；胸廓，男性任何方向的径距都较大，女性较小；肋弓角，男性角度较小，女性较大。

锁骨的性别差异是男性比女性长而粗，中央周径男性比女性也长。

（4）长骨的两性鉴别。

长骨包括股骨、肱骨和尺骨，单纯根据一根长骨确定性别较为困难，但与骨盆或颅骨相配合，则能提高鉴别性别的准确率。

从股骨判断性别最有价值，从形态上观察，男性比较粗壮，骨体较长，骨质重，股骨头大；而女性则较纤细，骨体较短，骨质相对较轻，股骨头较小。

名　　称	男　　性	女　　性
股骨长	左 43.6 厘米，右 43.5 厘米(平均)	左 39.8 厘米，右 39.7 厘米(平均)
股骨头纵径	约 4.7 厘米	约 4.0 厘米
股骨颈纵径	3.13 厘米	2.7 厘米
颈干角	132.1°	127.7°
弯曲度	较小	较大
倾斜角	下端平放倾斜角约 80°	约 76°

肱骨的平均长度男性比女性长，肱骨头较大、强壮，骨干最小周长比女性大，其差异如下表：

名　　称	男　　性	女　　性
肱骨长	左侧 26.6 厘米，右侧 26.9 厘米	左侧 25 厘米，右侧 25.2 厘米
肱骨头纵径	约 4.85 厘米	约 4.26 厘米
三角肌粗隆	粗壮，很明显，范围较大	范围较小，较明显
肘关节伸张时角度	一般小于 120°	常大于 120°
骨干最小周长	大于女性	小于男性

尺骨在长度、重量、骨干周长、下端宽等方面也能反映出性别的差异。

3. 从性腺、毛发认定性别

（1）从性腺认定性别。

男性性腺为睾丸，女性为卵巢。它们是产生生殖细胞，分泌性激素，起着决定性别的作用。睾丸是认定男性，卵巢是认定女性的最重要的依据。

睾丸是分泌雄激素并产生精细胞的男性性腺。它的生理功能是刺激副睾、输精管、射精管及附属腺体的发育成熟并激发副性征的出现。卵巢是产生卵细胞并分泌雌激素和孕激素的女性性腺，其生理功能是刺激输卵管、子宫和阴道的发育、成熟，激发副性征的出现。男性副性征，表现为生长胡须、肌肉发达、体格高大、喉结突出、声调较低等。女性副性征，表现为骨盆宽大、乳腺发达、皮下脂肪较多、声调较高等。从广义上讲，凡能从外表辨别男女的那些不同特征，都属于副性征。因此，副性征也是识别男女的重要依据。

（2）从毛发的生长和分布认定性别。

毛发是人体皮肤的附属器官之一。在人体表面，除口唇、手掌、足蹠和指（趾）末端背面、乳头等部位无毛外，其余部位均有毛发生长，只是长短、粗细、疏密及硬度等不同而已。毛发的生长与年龄、性别、气候、营养、内分泌以及人种、民族等因素有关。毛发生长到一定时间即变得衰老而自然脱落，以新的毛发来代替。

从毛发上鉴别性别，主要依据其长短、形态、粗细、卷缩状况、游离端的特征等进行判断。一般说，男子头发短于女性头发，而且较女发粗硬，颜色也较深；女性卷发多，留长辫或勤于梳篦者，其发端常分裂成树枝状。成年人毛发的性质和分布与性别有关，男性长胡须，女性不长，而面毛呈绒毛状；秃头多见于男性，女性则较少；男性阴毛的分布形态呈正三角形，女性为倒三角形等。

男女各部位毛发的粗细表

种　类	男性(毫米)	女性(毫米)
阴　毛	0.099—0.125	0.105—0.150
腋　毛	0.079—0.102	0.076—0.092
眉　毛	0.042—0.120	0.060—0.080
鼻　毛	0.080—0.130	0.080—0.130
毳　毛	0.0008—0.0016	0.0008—0.0016
颊　须	0.125—0.150	
下颏须	0.123—0.125	

三、个人特征

在个人识别鉴定中，经常要对罪犯、嫌疑人或无名尸体的个人特征进行描述，以便通辑罪犯或查找死者。个人特征包括身长、面貌特征、毛发特征、身体姿势、痣疣、瘢痕、文身等。

1. 身长

身长一般分为高、中、矮三种，男性在 175 厘米以上者为高个，165—174 厘米者为中等个，164 厘米以下者为矮个。女性的身长，要比男性相应减少 5 厘米。还有的把身长分为七级，有极高、高大、较高、中等、较矮、矮小、极矮。

人体各部分与身长，在生长发育过程中，都有一定的比例关系。因此，可根据其比例关系推断身长。

(1) 从骨骼长度推算身长。

全身骨骼按解剖位置排列，所测量长度加软组织 5 厘米即为身长。

人体某些长管骨的长度乘以一定的系数，即可得出该人身长的概数。现将我国北方男性的计算公式和接近于我国人身长与各

骨的有关系数列表如下：

中国北方男人：

尸体长度＝52.26＋0.66×股骨＋2.21×胫骨＋0.10×肱骨＋0.45×桡骨±2.70厘米。

尸体长度＝55.39＋0.60×股骨＋2.40×胫骨±2.76厘米。

尸体长度＝57.19＋2.86×胫骨＋0.34×桡骨±2.79厘米。

尸体长度＝59.22＋3.03×胫骨±2.80厘米。

尸体长度＝54.25＋1.43×(股骨＋胫骨)±2.85厘米。

尸体长度＝59.78＋2.34×股骨＋0.20×肱骨±3.22厘米。

尸体长度＝61.72＋2.44×股骨±3.22厘米。

尸体长度＝64.43＋1.30×肱骨＋2.69×桡骨±3.79厘米。

尸体长度＝63.49＋1.92×(肱骨＋桡骨)±3.93厘米。

尸体长度＝80.03＋3.74×桡骨±3.97厘米。

尸体长度＝81.51＋2.81×肱骨±4.28厘米。

日本人身高与长管骨的关系

名　称	男　性		女　性	
	左	右	左	右
肱骨	5.474	5.337	5.577	5.440
桡骨	7.112	7.086	7.500	7.415
尺骨	6.638	6.606	6.885	6.813
股骨	3.836	3.840	3.901	3.934
胫骨	4.731	4.792	4.812	4.822
腓骨	4.812	4.813	4.912	4.920

女性骨盆入口平面面积与身长也有一定的比例关系，我国女性骨盆入口与身长的系数如下表。骨盆入口平面面积的计算方法：入口前后径×入口横径＝入口平面面积。

中国正常女性骨盆入口面积与身长关系

身长(厘米)	骨盆数	骨盆入口平面面积(厘米²)		
		最小值	最大值	平均值
140—144	8	101.6	129.3	117.6
145—149	65	106.6	128.4	128.4
150—154	255	106.2	176.1	135.5
155—159	374	108.5	185.0	142.9
160—164	215	119.2	183.5	150.6
165—169	75	126.4	187.6	158.4
170—174	1			181.8
175—179	1			165.1

国外已有按肩胛骨推算身长的系数，和中国人十分近似。现将肩胛骨的高度与身长的关系列表如下：

男性		女性	
肩胛骨高度（毫米）	身长（厘米）	肩胛骨高度（毫米）	身长（厘米）
147	158	135	143
150	160	138	146
153	162	141	148
156	164	144	151
159	165	147	153
162	166	150	156
165	167	153	159
168	168	156	160
171	169	159	161
174	170	162	162
177	172	165	164
180	174		
183	176		
186	178		
189	180		

（2）从手长推断身长。

手指、手掌有关部分的长度和宽度与身长有一定的比例关系，根据测量统计数据得出以下计算公式：

全手长×9.8厘米＝身长

（手全长的测量：沿中指顶点至掌腕皱纹中轴线的距离）

左手掌宽×23.5厘米＝身长

右手掌宽×22.7厘米＝身长

（掌宽的测量：小指根部外边缘至食指根部内边缘的水平距

离）

食指长×24＝身长

中指长×21＝身高

（指长的测量：第三指节皱纹下缘至指尖的距离）

（3）从脚长推断身长。

脚掌长度与宽度与身高有一定的比例关系。根据测定出的系数可推算身长。

赤脚长×6.876厘米＝身长

（赤脚长测量：脚跟中心点与第二趾中心点连线，趾前端至脚后跟边缘之间的距离）。

脚掌长（不包括脚趾长）×7.937厘米＝身长。

脚掌宽（前掌最宽处之间的距离）×16.725厘米＝身长。

由于我国幅员辽阔，各民族、地区、习惯和个人生理发育等不同，各地区系数有一定的差异，应用时要注意到这一点。

（4）从人体各部分的比例关系推断身长。

人体各部分与身长的比例关系，随年龄的增长有一定的变化。一般成年人的身长大约等于下肢长的2倍，大腿长的4倍，小腿长的4.8倍，前臂长的5.5倍，头围的3倍，头垂直径（颅顶至下颏的距离）的7倍。

2. 面貌特征

每个人的面貌都具有与其他人相区别的固有特征，由眼睛、鼻子、嘴巴、耳朵、发型、脸形等特征构成。

（1）头的大小和形状特征。

头的大小按与身长的比例，分为大、中、小三种。在成年人，大的为六分之一；中等的为七分之一至八分之一；小的为九分之一。

头的形状，颅盖可分为尖头盖、平头盖和圆头盖；枕部分为突出的、中等的和平的。

(2) 脸形特征。

从正面观察头面部的形状，可分为椭圆形、圆形、卵圆形、方形、长方形、正三角形、倒三角形和菱形等（见附图 50）。

前额特征，按前额的高度、宽度、位置来区分。前额的高度以发际线至眉间点的距离，分为高、中、低三种；前额的宽度是指左右鬓角之间的距离，分为狭、中、宽三种；前额的部置，是从侧面以鼻根向上引一垂直线为标准线，测量前额的倾斜的程度，可分为突出的、垂直和后仰的（见附图 51A、B）。

眼睛特征：眼睛的大小是指眼裂宽窄，可分为大、中、小；眼睛的形状，分为椭圆形、直线形、三角形、纺缍形；两眼间距是指两眼内角之间的距离，分为宽、窄和介于两者之间的；眼睑分为单眼皮和双眼皮；眼眶分为凸出的、一般的和凹陷的；眼角方向分为向上倾斜的和向下倾斜的；虹膜的颜色有兰色、绿色、灰白色、黄色、褐色等；眼球有位于中央、左右对称、内斜、外斜等（见附图 52）。

鼻子特征，分为大小、鼻根、鼻梁、鼻底、鼻尖、鼻翼及其他特征。鼻子的大小是指鼻根至鼻底的长度和宽度与整个面部的比例关系，分为大的、中等的和小的；鼻根按其凹陷程度，分为浅的、中等的和深的；鼻梁按其形状分为凹形、直线形、凸形、凹曲形、直曲形、凸曲形；鼻底按其倾斜程度分为上扬的、水平的和下垂的。鼻翼按其宽度分为窄的、中等的、宽的；其他特征还有扁平鼻、歪鼻子、马鞍鼻、鼻中隔外露、鼻孔隐入、外露等（见附图 53）。

耳朵特征。人体外耳由耳轮、对耳轮、耳屏、对耳屏、耳垂及外耳道组成。其特征分为耳廓形状、耳朵贴近程度、耳轮、耳屏等。耳朵的形状分为三角形、椭圆形、长方形、圆形；按其贴近耳后头皮的程度，分为全部贴近、全部外张、上部外张、下部外张；耳轮和对耳轮有窄耳轮、宽耳轮、内缩的对耳轮和突出的

对耳轮；耳屏（又称耳珠）的形状，分为尖的、圆的、分叉的；对耳屏的形状有凹形、直线形、凸形；耳垂的形状，可分为三角形、圆形和方形（见附图 54）。

口唇特征，分为高度、厚薄、突出等情况。唇的高度是由鼻底至上唇边缘的距离，分为高的、中等的和低的；唇的厚薄分为厚、薄和中等的；突出状况分为上唇突出的、下唇突出的和两唇平列的。

口形的特征，按两口角之间距离分为大、中、小；按口角倾斜的方向分为吊角的、水平的和落角的（见附图 55）。

下颌特征，按下颌的形状有尖形、圆形和方形；按颏部的倾斜程度，分为内斜的、垂直的和突出的。下颌的长短，是指由下唇边缘至下颏部边缘的距离，分为长的、中等的和短的（见附图 56）。

3. 毛发（头发、眉毛、胡须）特征

毛发特征包括头发、胡须和眉毛的特征。

(1) 头发特征。

头发可分为稀密、形状、颜色及发际特征等。头发的稀密，有稠密的、中等的、稀少的、秃发的。秃发因部位不同而有额上秃发、头顶秃发和后顶秃发。头发形状有直的、波浪的、卷曲的、长的、中等的、短的；颜色有黑的、棕黄的、灰白的、白的。发际线指前额头发边缘生长的形状，可分为弧形的、直线的、曲折的。

(2) 眉毛特征。

眉毛特征按其形状、位置、间隔、长度、宽度的特点区分。形状有直形、弓形、波浪形、弯折形；浓密有浓如蛾眉、细如柳叶的剑眉等；位置分为水平的、向内倾斜的和向外倾斜的；间隔分为接近的、中等的和分离的。长度是按眉根至眉梢之距离与眼缝线相比较确定的，眉毛长度大于眼缝长度为长眉，眉毛与眼缝相

等的为中等，眉毛长度小于眼缝长度为短眉。宽度以眉毛的上、下边缘的距离，分为窄的、中等的和宽的。

(3) 胡须特征。

胡须按其形状和位置有连腮胡、下巴胡、鼻下胡、弓形胡和八字胡等。

在进行像貌的个人识别时，应该考虑到人的像貌可变性的特点。同一个人在不同的时期，往往会发生一定的变化，有的是由于生理自然发育所形成的；有的是由于修饰、化妆或有意伪装而形成的。因此，在检验像貌各部分的长短、大小、形状、间距时，不能机械地进行对比，而应全面地进行分析研究，综合全部个人特征，才能得出正确的结论。

4. 身体姿势

身体姿势是指人体形态的特征、行走姿势，如斜颈、驼背、跛行、面部表情动作等。

(1) 人体结构的形态特征。

人的体态分为瘦的、肥胖和中等的。颈部按高度和粗细的特征分为细长、短粗、中等的；喉结有的突出，甲状腺肿，肥胖皱纹；个别的还有斜颈，等等（见附图 57）。

肩分为宽肩和窄肩。一般人的肩宽等于身长的四分之一，不足四分之一为窄肩，超过的为宽肩。从两肩的位置可分为水平的、下垂的和耸肩的，也有左高右低或右高左低的斜肩。

胸部的形状有鸡胸、胸廓塌陷和肋骨畸形等，背部的形态有平直的、中凹的和前屈的，还有肩胛骨突出、驼背等（见附图 58）。

手臂有长、短和中等的；手指有断指、多指和并指的。

腿有长、短之分。按自然站立的姿势，分为直型腿、罗圈腿、剪子腿和异型腿等。足尖的倾斜有外八字、内八字和直行（见附图 59）。

（2）动作特征。

动作特征有行走姿势和各种习惯动作。行走是全身性运动，人的头部、上肢、躯干等，均以一定的活动形式，配合着下肢走路。由于每个人的形态结构、生理机能以及生活环境、劳动条件等不同，而形成了行走姿势各不相同，有的左右摇摆，有的前后晃动或上下窜动，有的低头走路，有的仰面而行。

有些人由于生活习惯或职业上的不同，形成了一些习惯性动作，如无意识的弹动手指、搔头、搔耳、假咳、扣鼻孔等动作。此外，还有口音、口吃和衣着打扮等特征。但是这些特征不够稳定，可以人为地控制或伪装，应加以注意。

5. 痣疣

痣疣是人体皮肤表面的特殊标记，可用以进行个人识别。

痣常见的有雀斑、色素斑、皮内痣和混合痣等。疣又称肉赘，俗称瘊子。常见的有扁平疣、丝状疣、一时性疣等。

检查时，应注意其部位、大小、数目、颜色等，以作为识别个人异同的特征。体表上的脂肪瘤、血管瘤、纤维瘤、表皮囊肿等，也可作为个人识别的标志。

6. 瘢痕

凡是伤及真皮和皮下组织的损伤，经过组织修复过程都形成瘢痕，形成以后不易消失。其所在部位及形状、大小，均可用以进行个人识别。瘢痕的形状和特征，取决于受伤的机制。由于损伤的性质和程度的不同，可形成大小、深浅、形状不同的瘢痕。如刺创呈点状；枪弹创入口处呈类圆形，出口处瘢痕，边缘多不规整；烧伤瘢痕，一般面积较大而不规则，呈瘢痕疙瘩或条索状；手术切口瘢痕则平整，呈条状。

检查时，应记载其准确部位、大小、形状、颜色、方向、移动性和各种征象；对瘢痕是由何种创伤所造成、瘢痕的新旧程度、经过的时间等也应加以说明。

7. 文身

文身，昔称雕青，俗称刺花，是先将花纹或人物形象画在人体上，然后用针尖刺入皮肤，擦入蓝靛、墨汁、朱砂、烟灰或其他染料，再用醋涂抹，使色素残留皮内而成。文身多刺在上臂、前臂，也有刺于胸部、背部和下肢的。文身一般不易消除，如手术切除、烧伤或腐蚀掉，则愈合后残留瘢痕。

文身具有独特性，是个人识别的最好依据。检查时，应详细记载其部位、大小、式样、颜色等，并进行拍照。

四、血型判定

血型是人类血液的一种个体特征，在个人识别中具有重要作用。血型的传统概念是指红细胞表面所含抗原的不同。随着现代医学和遗传学的发展和新技术的应用，几乎所有的血液成分都被发现有各自的“血型抗原”，因此，传统的概念已不能完全包括现有的血型系统。

血型是一种遗传性状，是血液诸成分在个体之间的抗原差异。如两个血型抗原在遗传上相互独立，它们便属于不同的血型系统。到目前为止，已发现几乎所有的血液成分都有各自的“血型抗原”，其总数至少在500种以上，它们所构成的各种表现型的组合数远远超过地球上的人数。所以，检测血型进行个人识别的可靠性日益增加，已成为法医鉴定的重要项目之一。

1. 红细胞血型

红细胞血型是根据红细胞膜表面所含的抗原而命名的。目前已发现有21种红细胞血型，约有400多种特异性抗原。

(1) ABO血型。

1900年由兰斯坦纳（Landsteiner）发现的人类第一个血型系统，它是根据红细胞中有无“A”抗原（凝集原）和“B”抗原（凝集原），将人类血液分为A、B、O和AB四型。红细胞中含

"A"不含"B"抗原者，为A型；含"B"不含"A"抗原者，为B型；同时含有"A""B"两种抗原者，为AB型；不含有这两种抗原者，为O型。在人的血清中还含有抗A和抗B两种不同的抗体（凝集素），A型人血清中只含有抗B抗体；B型人血清中只含有抗A抗体；AB型人血清中不含有这两种抗体；O型人血清中同时含有抗A和抗B两种抗体。这种血型分类称为ABO血型系统。

根据抗原只能与相应的抗体相互作用的特性，测定血液（痕）中的抗原，即可确定个人的血型。应用血型进行个人识别时，如果血型不相同，则可否定是某个人的血液；如果血型相同，却不能肯定就是某个人的血液。因为血型目前只能作种类的同一认定，而不能作特定的同一认定。

现将ABO血型中，抗原与抗体的存在关系，列表如下：

血型	红细胞中抗原	血清中抗体	血型构造式
A	A	抗B（β）	Aβ
B	B	抗A（d）	Bα
O	皆无	抗A及抗B	Oαβ
AB	A及B	皆无	AB

（2）MN血型。

MN系统血型是与ABO系统血型无关的另一种红细胞血型。根据红细胞中有无抗原M和N，将人血分为M、N、MN三型。红细胞中含有M抗原无N抗原者为M型；含N而无M抗原者为N型；同时含有M和N者为MN型。

在人体的血清中没有抗M和抗N抗体。抗M血清是用M型人红细胞免疫家兔制成的，抗N血清是用N型人红细胞免疫家兔

获得的。应用抗M和抗N血清，即能将人血分成M、N和MN三型。

MN 血型系统

M抗原	N抗原	血型
M	无	M型
无	N	N型
M	N	MN型

（3）Rh血型。

在Rh系统血型中，存在着由三对等位基因决定的六种抗原，分别名为C、c、D、d、E、e。在临床上，凡是红细胞含D抗原者为Rh阳性，含其他抗原（C、c、E、e）者为阴性。经普查，我国汉族Rh阳性者占99.6%，Rh阴性只占0.4%。

Rh血型的发现，不仅解决于Rh产生的新生儿溶血病因的诊断，而且也为法医学的个人识别提供了新的科学依据。

2. 白细胞血型（HLA）

白细胞抗原不断在发现，1977年9月第七届国际白细胞血型（HLA）现场会上已确定的抗原有77个；到1980年1月第八届国际组织相容性试验学术会议又确定的抗原为92个，被分为5个系列，分别用A、B、C、D、DR表示，其中A系列有20个抗原，B系列有42个抗原，C系列有8个，D系列有12个，DR有10个。如将每位点的抗原组合，其表现型的数目可达160万种之多。由于白细胞血型抗原的数目之巨，可作为法医学个人识别的有效方法，也可用于亲子鉴定和人类上各种族差异的研究。

白细胞血型可用白细胞凝集试验、淋巴细胞毒试验、补体结合试验等方法测定。

3. 血小板血型

血小板除有白细胞血型、红细胞血型抗原外，本身还有特定的抗原，现在已知的如下表：

血型系统	特异性抗原	检出方法
ZW(PI^{A})	ZW^{a}(PIA1) ZW^{b}(PIA2)	凝集试验 补体结合试验
KO	KO^{a}、KO^{b}	凝集试验
PI^{E}	PIE^{1}、PIE^{2}	补体结合试验
DUZO	D$_{u}$ZO^{a}	抗球蛋白消耗试验

4. 血清型

血清型是血清蛋白的各种成分，也受遗传控制而分成不同的血型。可用血清学方法检出，用电泳方法测定。其血型系统如下表：

血型系统	主要基因	表现型	检出方法
Gm	Gm^{a}(Gm^{1}) Gm^{b}(Gm^{2})	G$_{m}$(a+b−) G$_{m}$(a+b+) G$_{m}$(a−b+)	用抗 Gm 抑制包有球蛋白的红细胞的凝集
InV	InvL InV(a)	InV(a+1−) InV(a+1+) InV(a−1+)	用抗 InV 抑制包有球蛋白的红细胞凝集

（续表）

血型系统	主要基因	表现型	检出方法
GC	GC^1 GC^2	GC_1-1 GC_2-1 GC_2-2	琼脂免疫电泳
A_g	A_g^a A_g	$A_g(a+)$ $A_g(a-)$	琼脂凝胶沉淀
LP	LP^a LP	$LP^a(a+)$ $LP(a-)$	琼脂凝胶沉淀
HP	HP^1 HP^2	HP_{1-1} HP_{2-1} HP_{2-1}	淀粉凝胶电泳
Tf	Tf_c Tf_b Tf_D	C BC DC	淀粉凝胶电泳

5. 红细胞酶型

红细胞酶型是近年来才发现的血型系统，是法医学个人识别的有力证据。红细胞酶型很多，用淀粉凝胶电泳已测知的，有葡萄糖磷酸变位酶（PGM）、腺苷酸激酶（AK）、红细胞酸性磷酸酶、（EAP）、腺苷脱氨酶、（ADA）、6－磷酸葡萄糖脱氢酶（6－PGD）、谷丙转氨酶（GPT）、脂酶D（ESD）、磷酸己糖异构酶（PHI）、乳酸脱氢酶（LDH）、过氧化酶等。

多数红细胞酶都有等位基因 1 和 2，所以表现型有 1、2、2-1 等形式。

测定红细胞酶型的方法是：经淀粉凝胶电泳后，置紫外线下观察区带，或者加底物使之发挥催化作用，然后用显色剂染色，即可测出酶型。现在已可从血痕中测 PGM、AK、ADA、6－PGD、EAP、GPT 及脂酶 D 等酶型。但有一定的时间限制，能检出的时间如下表：

酶　　型	血痕放置时间（日）				
	1	8	15	22	30
AK	+++	+++	+++	++	++
PGM	+++	+++	++	++	+
EAP	++	++	+	+	0
GPT	++	++	+	0	－
ADA	+	+	+	0	－
6－PGD	+	+	+	0	－

注：+++很清楚，易定型；++清楚，易定型；+弱仍可定型；0 较弱，不能定型；－未测。

新的血型不断发现，增加了认定某一个人血液的统计学机率。但是，到目前为止，仍不能作出个人的同一认定，即不能作出这个血痕就是某人的结论，因此，仍需综合各方面的检验结果进行分析判断。随着更多血型系统被发现，血型检验技术的提高，根据血型作出个人的同一认定，将是可能的。

五、DNA 指纹图谱

早在 70 年代后期便注意到 DNA 的多态性，到 80 年代，已确定的 DNA 多态性有 200 多种。应用重组 DNA 技术（通称 DNA 指纹图）于法医学个人识别和亲权鉴定，被认为是法医物证学的一场革命。

个体的一切性状均由染色体上的一定基因所控制。染色体主要由脱氧核糖核酸（DNA）组成。DNA 通过复制和转录，将遗传信息转录到信使核糖核酸（mRNA）上，然后转译而成多肽链。基因是遗传的单位，是由多个遗传密码组成的 DNA 片段。所谓性状是生物个体表现出来的形态（如面貌、身材）、生化（如血型）及功能（如血压）等特征。一个性状至少由一个基因所控制。血型（包括红细胞血型、白细胞血型、血清型、酶型）是由单基因控制的性状，利用血型测定作亲子鉴定和个人识别，比依靠多基因控制的形态学（如容貌）指标优越得多，可从血型表型的变异推测其基因型的变异。然而，DNA 重组技术，分析 DNA 指纹图则进一步、直接观测 DNA 的多态性，可以说是分析到总根上来了，使法医物证学从蛋白质水平进入分子水平。

所谓"DNA 指纹图谱"，就是将生物学检材中有核细胞的 DNA 提取出来，用限制性内切酶进行酶切，再通过电泳将酶切所得的、分子量大小不同的 DNA 片段分离，Southern 印迹转移，使与 DNA 探针杂交，经放射自显影后在底片上所显示的图像。这些图像，有高度个体差异。据英国 Geffreys 研究，使用一个探针时，两个无亲属关系的人，个体间相关概率小于 3×10^{-11}，即两个无关个体间相同的机会小于 1/3000 亿，若用两个探针，则小于 5×10^{-19}，因此，实际上没有两个人的 DNA 指纹图完全相同（同卵孪生除外）。

DNA 指纹图谱在法医学上的应用虽只有 5 年的历史，但已锋

芒毕露，为法医物证鉴定开辟了一个新领域。已用在亲权鉴定、血痕鉴定、精斑及混合斑鉴定、血痕性别鉴定等方面，国外（如英国、日本、美国、加拿大等）已应用到日常法医检验中去。在国内 DNA 指纹图谱的研究也获得成功，公安部、辽宁刑科所、北京市公安局、上海市公安局，也已应用到实际案例。

六、恢复面貌和颅像重合

根据颅骨进行个人识别的方法，主要有二种：一是根据颅骨恢复面貌；二是将颅骨和死者生前照片套叠重合。

1. 根据颅骨复原面貌

无名尸骨，在侦查中如何根据颅骨复原出生前面貌，识别该人是谁，对侦破工作具有重要的意义。

人的像貌是由颅骨和附着的软组织构成。像貌的基本轮廓，各部位的形状、大小、比例关系等特征，主要取决于颅骨。因此，依照颅骨的类型、特点、鼻腔、眼窝、面型、额头结节、眉弓形态、牙齿与口唇的关系、下颌下缘的形状等，恢复颜面部的软组织，即可得到与原像貌特征大体相似的复原像。

颜面部的软组织厚度虽然随年龄、性别、胖瘦等因素而有变化，但其变化是有一定幅度的。软组织的厚度是按特定部位，经测量统计取得的。测量的方法，主要有尸体针刺直接测量和活体 X 光测量。针刺法，即是将钢针刺入软组织内，到骶骨为止，然后量其刺入部分的长度。X 光测量，是用 X 光片摄取颅像，测量其软组织厚度。

测量的部位，正中矢状面有发际、眉间、鼻根、鼻梁、上唇根、人中、颏唇沟、颏隆凸、下颌体下缘；侧面部有眉心（眉毛中心）、眶下缘中点、下颌咬肌前缘、颧弓突出处、咬肌中心处、下颌角等，共计 15 点。

复容的步骤。首先要确定颅骨的性别、年龄。按照头面部骨

骼的类型和特点，复制被检颅骨的标本，然后从测量统计数据中查出相同性别、年龄组的各测点厚度，采用塑像的方法填补软组织，即可恢复死者面貌。复容的质量，取决于颅骨是否完整，各测量点的统计数据是否精确以及雕塑工艺水平的高低。

根据颅骨复原面貌，用于法医学个人识别，目前仅能作为参考。因为复原的面貌只能达到大体上相似，而面貌的一些细微特征，如嘴唇、鼻子形状、眼睛特点、耳朵大小和外形、胡须、发式、皱纹、痣疣等，还无法测得数据，主要按塑像者主观想象进行复容，所以依此作为识别个人的鉴定结论，是缺乏科学根据的。

2. 颅像重合

颅像重合是利用死者颅骨与被检人照片进行重合照相，识别和认定死者是谁的一种方法。此法需具备失踪者生前照片及死者颅骨。先将失踪者生前头部照片制成负片，再把颅骨放置在与失踪者头部照片相同的角度和距离上，拍摄成负片，然后将两种负片重合。观察颅骨特征与软组织相应部位是否重合，其轮廓是否相称。如果两者确系一人。则重合照片成像清晰，轮廓相称，口、鼻、眼与颅骨的齿裂、鼻中隔、梨状孔、眼眶均相吻合，如果两者不是一人，则轮廓及其各部位均不相称。这种方法其否定价值大于肯定价值，作肯定结论时，需结合案情和其他辅助检验，进行综合分析研究，才能确定。

一个人的颅骨形状，不管是生前还是死后都是相对稳定的，这就构成了一个人像貌特征的基本条件。但是颅骨随年龄而变化，而且每段变化较大，需要较长时间完成。因此，要取得正确可靠的颅像重合照片，首先要对颅骨的性别、年龄、身长、血型等个人特征进行正确地分析和鉴定，两者相同，才能进行颅像重合。选用失踪者照片，应以距失踪时间最近的照片为宜，有条件的最好选用正面、侧面头像。

颅像重合必须找出死者颅骨与失踪者照片的固定特征，准确确定五官各部位，然后将颅像对位，进行重合照像，最后叠印颅像重合照片。如果两者底片不等大，也可用两台幻灯机，按不同距离和角度，放映重合，再拍照反转片后成为颅像重合照片。也可采用录像重叠技术进行颅像重合，即用两台摄像机同时分别摄录颅骨与死者照片，通过特技信号发生器将两个图像重叠在一个荧光屏上，然后拍成照片。

重合照片中的颅骨与头像是否吻合，不能凭主观印象，而应对重合照片的符合点和差异点进行综合分析评断，作出否定或肯定的结论。

思考题：

一、什么是个人识别？法医学的个人识别的含义是什么？

二、个人识别的意义是什么？

三、如何推断年龄、性别？

四、如何判定血型，请用红细胞血型和 MN 血型说明之。

第十章　法医物证检验

第一节　法医物证检验概述

一、法医物证检验的意义

法医物证检验的对象是涉及与犯罪有关的人体组织、体液、分泌物、毛发、骨骼、排泄物（如精斑、唾液斑、粪便、尿液）等。

法医物证检验在侦查、起诉和审判案件上具有重要的意义。

（1）物证检验对于揭露和证实犯罪常能起到重要的作用。通过物证检验往往可以证明犯罪事实是否存在，以及这一犯罪行为是由谁实施的。如在某些凶杀或强奸案件中，根据现场上或其他物品上的血痕、精斑、毛发等物证，确定犯罪事实，然后检验嫌疑人衣物上的血痕与被害人的血型是否一致，如不一致可证明不是被害人血迹，如一致可进一步加深对他的怀疑。

（2）物证检验可为查明案件事实真相提供依据。有些案件在开始报案时，往往事实真相并不清楚，通过物证检验确定组织或血迹、分泌物的性质、种属，可以澄清事实真相。如在杀人嫌疑犯的身上发现血迹，经检验不是人血而是其他动物血，则可排除对他的怀疑。

（3）物证检验可为侦查破案提供线索和证据。通过对与犯罪有关人体组织或物品的检验，可为侦查提供某些材料和情况。例如，根据骨骼检验，可以鉴别出死者的性别、年龄、身高以及生前伤与死后伤等。因此，侦查或法医人员必须认真寻找、搜集和

提取法医物证，及时检验。

二、法医物证的发现、提取和送检

1. 物证的发现（图 60）

法医物证多数是在现场勘验时发现，也有在检查犯罪人或嫌疑对象时发现的，因此，法医和侦查人员必须全面、细致地寻找各种物证。物证存在的地点因具体条件而异，一般应沿着犯罪分子所经过的路线、通道、接触物、遗留物，以及在犯罪人和被害人身上、衣服、鞋袜等处发现物证。应特别注意发现各种微小痕迹，如微量血痕、毛发、纤维等。对发现的一切物证都要仔细检查，详细记录，在现场勘验笔录中应注明发现物证的地点、时间，物证的名称、数量、形态、大小等。在现场勘验时，对发现的痕迹或物品，有时需要进行初步的检验和判断，在确定是与案件有关的物证时，才能提取。例如，血痕与铁锈，从表面观察有些相似，只有经过初步检验，才能确定是否为血痕。

2. 物证的提取

发现物证后，应按不同种类和性质，采用适当的方法进行提取和包装，尽量保持原状，不应损坏。附着在较小易携带的物品上的斑痕，可将该物品全部提取；在沉重、固定或不易携带的物体上的斑痕，可用生理盐水浸湿纱布（或棉球）将斑痕擦拭下来，自然干燥后带回；在雪地上的斑痕可用纱布将雪及斑痕一起提取，使雪溶化后斑痕附着于纱布上；现场上的新鲜血液，可用干净纱布沾附制成干血痕；现场上的毛发、碎骨片等，应用镊子提取，分别包装带回，要防止提取人手指汗垢对检材的污染。

法医物证在提取、包装时的一般要求如下：

（1）在现场上需要提取的某些检材（物品），应征得事主同意，并出具收据，用后及时送还。

（2）法医物证的包装应根据具体情况而定，血迹、精斑、唾

液等物证，应晾干后用干净的白纸分别包装，严禁放在试管、玻璃瓶、塑料袋内，以免腐败变质；对组织块应用10%福尔马林溶液或95%以上的酒精固定，防止其腐败；对骨骼应装箱、加封后送检。对于任何检材都不得进行清洗或者消毒，以防破坏某些特征。

（3）在检验时尽量保持检材（物品）的完整性，对附着在物体上的斑痕，尽可能用浸泡或擦刮的办法提取，不要破坏原物。在提取前，应先进行拍照或绘图。

（4）有数种检材（物品），应分别包装，加封；用木箱寄送时，箱内应填塞木屑或泡沫塑料等物，防止冲撞损坏。

3. 物证的送检

法医物证应由办案人员亲自送检，以便向法医鉴定人提供必要情况。送检人员应按有关规定办理委托鉴定的手续，填写“委托鉴定登记表”，将委托单位、送检人、送检日期、简要案情、送检物品（检材名称、性状、数量、来源、包装情况），以及鉴定的目的、要求填写清楚；如果重新鉴定或复核检验，还应送交原鉴定书或其抄件；如系邮寄送检，还应检查物证的包装情况，有无异常或破损，是否与来函清单相符，如发现异常情况或检材不符合检验要求，应及时要求补充检材。

法医鉴定人接受委托之后，应根据侦查、审判的需要，及时进行检验。检验时，应使用最灵敏的方法，尽量节省检材，以便每一试验都能重复核对；一般不应一次把全部检材用完，应当保留一部分以备复验之用；检验时所用工具和器皿必须彻底清洗、干燥；在剪取一件检材后，应将剪、镊等仔细擦洗干净，才可剪取另一检材，以免互相污染，造成错误；在检验过程中，应随时将检验方法及结果逐项记录，然后根据检验记录，写成法医物证检验鉴定书。剩余的检材应发还原委托单位，取走剩余检材的人员应在“委托鉴定登记表”上注明。

第二节　血迹的检验

血液或血痕检验是法医物证中最常见的项目之一，占法医物证检验的首位。凡是涉及杀人、灾害、无名尸，以及亲生子鉴定等，均需作血型测定。血痕检验可为侦查和审判提供重要线索和证据。血迹的存在，往往表明有人受伤或死亡，根据血痕的分布、形状，可以判断案件的性质。在杀人案件中，血迹可指明死亡原因、地点和当时搏斗情况等。血痕检验的程序有肉眼观察、预试验、确证试验、种属试验、血型测定和出血部位的判定。

一、血迹的肉眼观察

现场血迹的肉眼观察，主要是检视血痕的分布、附着的部位、排列方向、形状、颜色、数量等。观察这些情况，可以推断受伤或死亡的情况、判断案件的性质。

1. 血痕的发现

血痕一般多附着在衣服、鞋袜、凶器及各种家具上，也有附着在墙壁、地板和砖瓦上的。明显的血痕一般较容易发现，重要的是要寻找那些微量不明显的血痕，尤其是杀人凶器上的血痕，有的虽被洗过，但经仔细地寻找，仍可在刀柄缝、刀床沟或其他凹陷处发现。在检查嫌疑人衣服时，如表面无明显斑痕，应注意衣缝、袖口、衣袋里面、裤脚、钮扣眼、皱折处，有时可找到颜色浅淡的微量血痕。对有把柄的凶器，如斧、锤、刀等物，应注意检查把柄缝隙，必要时应拆开检查，并注意有无血指纹（见附图60)。

2. 血痕的颜色

新鲜血痕呈暗红色，有光泽，随后逐渐变暗褐色、褐色或灰褐色；腐败的血痕因形成硫化血红蛋白，呈淡绿色乃至污绿色。根

据血痕干燥程度和颜色，可以大概推测血痕经过的日期。

血痕的颜色与其附着物的性质也有密切关系，如附着在致密的物质上，血液就难以渗入物体的深层，血痕的颜色一般较深；如附着在深色的棉织品或毛织品上，其颜色就不甚明显。血痕的颜色虽有一定的特点，但油漆、酱油、色素、颜料、染料等物质附着在有色物体上时，也可形成类似血痕斑迹，必须通过进一步试验加以鉴别。

3. 血痕的形状

血痕的形状能反映出出血量或发案当时的情况。血液从动脉喷出或从静脉流出，以及落在物体上，可因距离、方向、速度、物体的性质等不同而形成各种各样的形状。

(1) 滴状。血液从一定高度落下时形成的点状血痕，血滴的形状因高度及方向不同而异。同等血液量滴落时距离越高，形成的斑点越大，周缘的小突起越多；行走时滴落的血迹呈椭圆形，行进方向的一端呈星芒状。根据滴状血痕可判断出出血部位的高度和行走的方向（见附图 61、62）。

(2) 流柱状。血液从身体高位流向低位时，或血液喷溅在墙壁上，因重力向下流淌，形成流柱状血痕。急流血迹呈细长的直线形；缓流血迹呈短粗弯曲状，并有凝集现象，其下端因血量较多往往膨大。流柱状血迹，可表明受伤时姿势和体位（见附图 63)。

(3) 喷溅状。动脉受伤，血液向外喷溅，形成喷溅状血滴，呈惊叹号状血痕，其尖端指向喷射的方向，但重复打击受伤部位，创口血液受凶器撞击，或挥动沾有血迹的凶器时，血滴溅落在墙壁或物体上，也可形成喷溅状血痕。但从动脉喷射出的血痕，血滴大小相似，方向一致，比较密集；撞击伤口形成的喷溅血痕，大小不等，形状不一，比较分散。喷溅血痕的形状和分布，可表明被害人与凶犯当时所处的位置（见附图 64)。

（4）擦拭状。染有血液的物体或出血处与其他物体接触抹擦后，形成擦拭状血痕，它没有一定的形状，形状可随着抹擦力的大小、方向不同而异，一般面积较大，浓淡不均，起端色深，擦纹多，末端色浅，擦纹少（见附图 65）。

（5）血印痕。凶犯手上沾有血迹时，往往在凶器柄上和门窗把手上留有血指纹或掌纹印痕；脚踩血迹，可遗留下血鞋印或赤足印；移尸案件，有时也可见到血头印、臀印及四肢印等。若凶器沾有血迹又撞击别处（如衣服、墙壁、家具等）则可留下凶器打击面的血印痕。

（6）血泊。血液从伤口大量流出，可在尸体周围或底下聚集成血泊，这往往可以证明是原始现场。根据血泊的大小可估计出血量，出血量常与死亡原因及受伤后存活时间等有关。

二、血痕的预试验

血痕的预试验是一种试探性的检验方法，确定血液是否存在，通过预试验可从大量检材中筛选出需要进一步检验的斑痕。预试验的常用方法有联苯胺试验、酚酞试验、化学发光试验和紫外线浓硫酸试验等。

1. 联苯胺试验

血痕中的血红蛋白的过氧化酶活性作用，使过氧化氢放出新生态氧，将无色联苯胺氧化成翠蓝色的联苯胺蓝，灵敏度很高，血液稀释到 20—30 万倍，仍呈阳性反应。但是联苯胺不是血液特异性反应，由于自然界中很多物质含过氧化酶，也能引起阳性反应。

试验时，剪取或刮取检材少许，置滤纸片上或白磁板上，加联苯胺无水酒精饱和液、冰醋酸、过氧化氢各一滴，如系血痕，则立即出现翠蓝色为阳性反应。斑痕难以取下时，可用蒸馏水浸湿滤纸擦拭斑痕，使斑痕上的物质移行到滤纸上，然后以同样的方

法进行试验。

2. 酚酞试验

利用血红蛋白或正铁血红素的过氧化酶活性，使过氧化氢分解出新生态氧，将还原酚酞氧化成酚酞，酚酞在碱性溶液中呈粉红色。本法的灵敏度极高，可达 10—50 万倍，但非特异性，氧化剂（如铜、铁、镍）及脓液、精液、尿液、新鲜植物汁等均呈阳性反应。

试验时，将可疑血痕的生理盐水浸液 1—2 毫升置试管中煮沸半分钟，破坏可能存在的生物氧化酶；冷后，加 5 滴还原酚酞液，半分钟后，如不变红色，再加数滴 3%过氧化氢，则立即出现程度不同的粉红色至红色为阳性反应。

3. 化学发光试验

由于血红蛋白的过氧化酶作用使鲁米诺产生化学发光，适用于夜间或黑暗地方寻找血迹。用肉眼难以发现的物体上的微量血痕，采用此试验有助于检查。本试验很灵敏，对粘液、唾液、尿液、粪便等都不起发光反应。试验时，应同时用已知血痕作对照。

操作方法是：将新配制的试剂（鲁米诺 0.1 克，过氧化钠0.5 克，蒸馏水 100 毫升），置于喷雾器内，在暗室内对可疑斑痕进行喷洒，如系血痕立即呈现青白色的发光现象。

4. 紫外线浓硫酸试验

取可疑斑痕少许，放白磁板上，加浓硫酸一滴，置于紫外线下观察，如系血痕则呈橙黄色荧光，如加氢氧化铵则呈淡红色荧光。

本试验灵敏度较差，但具有较好的特异性，除对血液、人体及动物部分脏器可呈阳性反应外，对唾液、精斑及其他分泌物均呈阳性反应。

三、血痕的定性试验

检材经过预试验呈阳性反应的，还须进一步作定性试验，亦称确证试验或实性试验，以确定是否为血痕。检验的方法有血色原结晶试验、氯化血红素结晶试验或光谱检查。

1. 血色原结晶试验

血痕在碱性溶液中血红蛋白分解成高铁血红素和变性珠蛋白，当用还原剂（如葡萄糖、硫化铵、硫氢酸钠等）使高铁血红素还原成亚铁血红素，再与变性珠蛋白或其他含氮化合物（如吡啶、氨基酸、烟碱等）结合构成血色原结晶，这是一种有特殊吸收光谱的色素结晶。

试验时，取检材少许，置玻片上，用针分离纤维后加试剂（葡萄糖 3 克、氢氧化钠 0.3 克、吡啶 3 毫升、蒸馏水 13 毫升混合）一滴，盖上玻片，稍加温，冷后进行显微镜观察，如系血痕，则检见樱红色针状、菊花状血色原结晶；结晶不明显时，可用显微分光镜检查。本试验操作简便，效果较好，但只能在已知血痕得到满意结果后，才能进行试验。

2. 氯化血红素结晶试验

血红蛋白在酸的作用下破坏珠蛋白，生成高铁血红素。冰醋酸与氯化钠作用生成游离氯。高铁血红素与游离氯作用形成氯化血红素结晶。

试验时，取检材少许，置玻片上，细心分离纤维后，加试剂（10%氯化钠溶液 2 毫升、冰醋酸 10 毫升、无水酒精 5 毫升混合）一滴，加盖玻片后，在火焰上缓慢加热，至出现 1—2 个小气泡时为止，冷却后用显微镜观察，如系血痕，便可检见褐色菱形结晶。加热时应非常小心，因温度过高（超过 142℃）便破坏血红素，所以煮过或燃烧过的血痕，会妨碍结晶的形成。

3. 吸收光谱检查

血红蛋白及其衍生物具有吸收一定波长光线的性质（见附图66），在分光镜下检查是否具有特定的吸收线，就可确定是否为血液。这种方法可以直接检查检材浸出液中的血红蛋白，不需要特别处理，但对腐败、陈旧血痕则不易检出。

检查时，取检材少许，置玻片上，加3%氢氧化钠（或氢氧化钾）1—2滴和还原剂（硫氢酸钠、硫化铵等）1—2滴，使血红蛋白变成血色原，盖上玻片用显微分光镜观察，如系血痕，在光谱的黄绿部分出现两条特有的吸收线，一条波长为565—554毫微米，另一条为536—523毫微米；如果没有发现血色原吸收线，即可认定为不是血痕。

四、血痕的种属试验

斑痕经过定性试验确定为血痕后，还需进一步确定是人血还是动物血，有时还需要判定是何种动物血。这种实验称为血痕种属的判定。其方法有以下几种：

1. 血清沉淀反应

将某一种属的动物蛋白（抗原）注射于另一种动物体内，该动物血清中便产生对该抗原起特异反应的物质（即抗体）；取该免疫血清与所注射抗原同一种属的蛋白溶液在试管内混合时，便产生白色沉淀。

目前，最常用的方法是环状沉淀反应，即用具有抗人血清或血红蛋白抗体免疫血清与血痕的生理盐水浸出液，分别滴入沉降管内，观察两液接触面是否出现白环，如果在15分钟以内两液接触面出现清晰的乳白色沉淀环，即为阳性反应，可确认为人血。

2. 琼脂扩散试验

琼脂是一种透明的胶质，蛋白质能在其中扩散而过滤除出杂质。在琼脂中，抗原与抗体均可扩散，在相遇时形成白色沉淀带。不同的抗原抗体有不同的扩散速度和位置，每一条沉淀带代表一

对抗原和抗体的结合，所以人血和抗人血清可形成多条沉淀带，根据沉淀带的位置、数目和性状，可分析判断抗原是否同一。

应用琼脂扩散法确定血痕的种属，要用已知人血和动物血痕以及无血迹部位的检材作对照试验，在对照试验结果正确时，才能得出是人血的结论。此种方法灵敏度很高，使用检材量少，适用于微量或痕量血痕的种属检验。

3. 免疫电泳试验

电泳是电动现象的一种，在外加电场的影响下，带有正电荷的蛋白质向负极泳动，带负电荷的蛋白质朝正极泳动。最常用的是对流免疫电泳，r 球蛋白（抗体，如抗人血清）移向负极，而其他蛋白（抗原，如血痕浸出物）移向正极。两种蛋白相遇时，如为相应的抗原与抗体，就会形成白色沉淀带。如检材与抗人血清呈阳性反应，各阳性对照组均呈阳性，就可证明为人血。本法灵敏度高，可测出稀释 3 万倍的蛋白，斑痕上有杂质污染也不受干扰。

4. 胶乳颗粒凝集试验

胶乳颗粒能吸收蛋白，利用它作抗球蛋白抗体的载体，当与含相应种属的血痕浸液相遇时，便被凝集。常用的胶乳为聚苯乙烯颗粒。试验时，取 1%胶乳悬液加抗血清使胶乳致敏，然后与血痕浸液作用，同时作空白对照，如血痕浸液与胶乳凝集，空白对照无凝集，则表明血痕为人血。

5. 红细胞凝集反应

新鲜血液或现场血液还未凝固时，可作血涂片检查红细胞凝集反应，可识别是否为人血。可用 AB 型人血清法或抗 M、抗 N 血清法。

（1）A B 型血清法。取未凝固的血迹中的红细胞与 A B 型人血清作用，如不发生凝集，表明为人血。因为人血中含有异种红细胞凝集素，能与动物红细胞发生凝集反应，A B 型血清不含抗 A 及抗 B 凝集素，与各型人血均不凝集，只能对动物血凝集。

(2) 抗M、抗N血清法。人的红细胞对抗M、抗N血清的一种（或两种）必定发生凝集现象，但一般动物均无M或N凝集原，所以对抗M、抗N两种血清均不发生凝集。根据多次试验，抗M、抗N血清对常见动物（牛、马、驴、猪、羊、狗、兔、猫、鸡）红细胞均不发生凝集现象，而人血必然对某一种或二种发生凝集，因此，试验中见到凝集反应即是人血。

五、血痕的血型检验

经过种属试验确定检材为人血后，应进行血型测定。常用的血型检验，有ABO、MN和HP三个血型系统。

1. ABO血型的测定

ABO血型是最早发现的一个血型系统，在临床工作中极为重要。血型不合的输血，可引起严重的输血反应。在法医物证检验中，这种测定法是目前应用最广的基本方法。在ABO血型系统中，红细胞上有凝集原（A、B、H血型物质），血清中含有凝集素（抗A及抗B抗体），所以测定ABO血型，可用两种办法：一是测定抗原（凝集原），二是测定抗体（凝集素）。两种测定结果互相参照，可使测定结果更为可靠。

(1) 测定凝集原。

干燥血痕中，红细胞已变形或破坏，但血型物质（A、B、H）是一种多糖体，对干燥和高热有较强的抵抗力和高度耐久性（可长达50年左右），它能保持与相应凝集素特异结合的能力，利用这种特性，便可测定血痕的血型。常用的检验方法，有凝集原吸收试验和热解离试验。

①吸收试验。被检血痕分别与已知抗A、抗B血清充分作用后，凝集素就与血痕中相应的凝集原结合（被吸收），使血清中的凝集素大为减少以至消失，该血清再遇已知的相应红细胞时，则不再出现凝集，从而可以推断血痕中所含的抗原，以确定血型

(见附图 67)。所以，吸收试验又称凝集抑制试验。例如，若抗A抗体被吸收，不再与后加的A型红细胞凝集，说明血痕中含有相应的A凝集原；如抗B抗体被吸收，说明血痕中含有B凝集原；如果抗A、抗B两者都被吸收，说明血痕中同时含有A和B两种凝集原；如果抗A、抗B两者都未被吸收，说明血痕中不含有A和B凝集原。这种血痕的血型测定法，比较准确，容易掌握，但所需要检材量较大，试验时间较长。

检验时，取血痕检材1平方厘米（或100毫克）分成两块，分别剪碎，分别置于已稀释好的效价为32倍的抗A、抗B血清0.2—0.3毫升试管内浸泡，放入37℃温箱21小时，移入4℃冰箱12—24小时，使血痕原与血清充分作用。空白对照的抗A、抗B血清也同样处理。经吸收后，再取试管分别将检材浸泡液进行二、四稀释法至32倍（见附图68），然后在相应的稀释液中各滴1%A、B型红细胞悬液一滴，充分混合，置温室15分钟后，观察凝集现象。其结果如下表：

血痕 \ 血球 \ 吸收后稀释倍数		2	4	8	16	32	生理盐水对照	血型判定
1	A	—	—	—	—	—	—	A型
	B	+	+	+	+	—	—	
2	A	+	+	+	+	—	—	B型
	B	—	—	—	—	—	—	

（续表）

血痕 \ 血球 \ 吸收后稀释倍数		2	4	8	16	32	生理盐水对照	血型判定
3	A	+	+	+	+	—	—	O型
	B	+	+	+	+	—	—	
4	A	—	—	—	—	—	—	AB型
	B	—	—	—	—	—	—	

②解离试验。在适当的温度下，抗体可被红细胞上相应抗原所吸附，这种特异性结合在一定条件下（如温度55℃）又可解离，然后再用相应的新鲜红细胞测定解离液的抗体，从而判断血痕的血型。例如，A型血痕能吸附对应的抗A凝集素，加热后，抗A凝集素被释放，此时另加A型红细胞便可发生凝集现象；B型血痕吸附抗B凝集素，加热释放后，便可与B型红细胞凝集；AB型血痕可吸收抗A、抗B两种凝集素，加热释放后，便可与A型和B型红细胞均发生凝集；O型血痕无A和B凝集原，不能吸附抗A和抗B凝集素，所以加入A、B型红细胞均不凝集。但若用抗H血清，则O抗原可吸附抗H抗体，解离后，加入O型红细胞时，则发生凝集。由于抗体先被抗原吸附，而加热后又解离，所以本试验又称吸附解离试验。

试验时，剪取含有血痕的布纤维二段，长各0.2厘米（或剪取含血纸片1×1毫米二片），置于凹玻片内，用甲醇固定10分钟，取出后自然挥发干燥，再将纤维分别放入白磁板的二个凹窝内，各加效价为32倍抗A、抗B血清1—2滴，使布纤维在血清中

浸透，然后将白磁板放入保湿盒内，置4℃冰箱中0.5—1小时，取出纤维用冷生理盐水冲洗，将没有结合的凝集素全部洗掉，然后再加入相应的0.1%红细胞悬液一滴，置56℃温箱或水浴上加热5—10分钟，使原先结合的抗原和抗体解离。然后用低倍显微镜观察，见红细胞明显凝集者为阳性反应。凝集现象如下表：

加入血清血球 检材		抗A+A	抗B+B	血型判定
血　痕	1	+	—	A型
血　痕	2	—	+	B型
血　痕	3	+	+	AB型
血　痕	4	—	—	O型
空白对照		—	—	

解离法灵敏、简便、快速，使用检材量少，还可作体液斑、分泌液斑、毛发、指甲、骨骼及牙齿的ABO血型测定以及MN、Rh血型等的测定，现已广泛在实践中采用。

③混合凝集反应。抗原与抗体发生特异性结合后，再加相应的红细胞时，抗体又同红细胞结合，结果是：血痕—抗体—红细胞三者的结合，在显微镜下可见红细胞附着于血痕（或细胞）上。本法灵敏度极高，可检出一根附有血痕的微细纤维或单一细胞的血型，也可检出唾液中几个上皮细胞的血型。在实验中，抗体效价要高（256倍以上，最好是免疫性抗体）。此种试验在有条件的实验室已采用。

用混合凝集反应，还可检测微量血痕、汗液斑、唾液斑、皮垢、精液斑、毛发以及指纹汗液的血型。

试验时，将染有血痕的纤维贴附于胶纸上，将胶纸分成两半，各贴在一块贴有双面胶纸的玻片上，使检材朝上，分别加入抗A、抗B血清，然后将玻片放入盛有冷盐水的染色缸内，洗去多余的抗血清，加相应的2%红细胞悬液使之结合，将玻片翻转接触于冷盐水面，使游离的红细胞自行分离，然后取出玻片，用显微镜观察，红细胞粘连于检材上为阳性反应。若抗A、抗B均呈阴性，则用抗H血清检验是否为O型。

汗液指纹含有蛋白质及脂肪，用指纹胶提取后，将胶纸分成二份，各用抗A、抗B血清浸泡5分钟后，洗去多余的抗血清；将胶纸贴在玻片上或平皿的底上，加0.2—0.5%相应红细胞，数分钟后，轻轻摇动玻片或平皿，若红细胞附在指纹乳突线上，呈指纹图案，为阳性反应。经无水酒精固定，脱水，可成为永久性的标本。

（2）测定凝集素。

凝集素是一种球蛋白，较之凝集原脆弱，易受温度、湿度、阳光、腐败、时间等因素的影响，很不稳定，易遭破坏，所以，陈旧血痕往往不易检见，只有新鲜血痕可作凝集素检查。在血痕中未检出凝集原时，可以作凝集素测定，如能证明抗A和抗B的存在，可以确定为O型。一般检材也应作凝集素测定，测定结果与凝集原测定结果相符，对血型的判定更为正确。

试验时，剪取0.2×0.2厘米大小血痕二块，分别置于玻片上，标明A和B字样，然后用毛吸管吸取0.2%A、B细胞悬液按标记滴入，然后盖上玻片，放保温盒内置于冰箱中，每隔5—10分钟用显微镜观察一次，看其有无血球凝集反应。同时，应取检材的无血痕部分及用O型血球作对照，如对照检材不凝集，而在血痕检材中出现凝集现象，则表明有凝集素存在，结果判断如下表：

检　材	加A型红细胞	加B型红细胞	加O型红细胞	检出的凝集素	血型判断
1号检材	+	−	−	抗A抗体	B型
2号检材	−	+	−	抗B抗体	A型
3号检材	+	+	−	抗A抗B	O型
4号检材	−	−	−	−	AB型
空白对照	−	−	−	−	
A型人血痕	−	+	−	抗B抗体	对照正确
B型人血痕	+	−	−	抗A抗体	对照正确

2. MN血型的测定

在测定ABO血型时，如果出现两份检材的结果相同，便要进行MN血型测定。MN凝集原也位于红细胞基质上，对热及干燥有相当的抵抗力（100℃加热仍保存于基质中，经过6个月的血痕仍可检出）。M和N抗原虽较A、B、H抗原脆弱，但对新鲜血痕仍能准确测定血型。

正常人血清中一般无抗M、抗N抗体。因此，MN血型的测定只能依靠检查M和N凝集原，其方法基本同ABO系统，即吸收试验和解离试验。

试验时，剪取含血检材1×1厘米大小两块，剪碎后，分别置于标有M、N的二支试管内，按标记分别加入抗M和抗N血清0.3毫升，置室温内2小时，冰箱内12小时，使其充分吸收。经离心沉淀后，取上清液各0.2毫升，分别放于两排试管内，按2—

4稀释法进行稀释，最后一管为生理盐水对照。第一排（抗M血清）每管内加新配制的1.5%OM型人血悬液各一滴，第二排（抗N血清）每管内加1.5%ON型人血悬液各一滴，放置室温内一小时，观察凝集现象。其血型判断结果如下表：

血痕	浸泡血清	加入血球	稀释倍数				生理盐水对照	血型判定
			1	2	4	8		
检材1	抗M	OM	—	—	—	—	—	M型
	抗N	ON	+	+	+	+	—	
检材2	抗M	OM	+	+	+	+	—	N型
	抗N	ON	—	—	—	—	—	
检材3	抗M	OM	—	—	—	—	—	MN型
	抗N	ON	—	—	—	—	—	

试验时，同时应取无血痕部分的检材及已知M及N型血痕作对照，以免发生错误。

由于A、B、O和AB血型各区别M、N及MN血型，所以用抗A、抗B及抗M、抗N四种血清检查血型，就可检测出12种血型，即AM、AN、AMN、BM 、BN、BMN、OM、ON、OMN、ABM、ABN、ABMN，这样就扩大了血型的检验范围。

3. HP血清型的测定

HP血型是血清型的一种，为多形蛋白（触珠蛋白），用电泳方法，可测出血痕中HP的分型。HP血型受HP_1、HP_2两种抗原遗传

的支配，有 HP_{1-1}、HP_{2-1}、HP_{2-2} 三种表现型。

测定 HP 血型，首先要用氯仿提取法、HP 等电点电泳法除去血迹浸出液中多余的血红蛋白。将分离出来的蛋白液，置淀粉凝胶柱或聚丙烯酰胺凝胶柱上，并用已知的 HP 血型的血清样品作对照，在凝胶缓冲液 PH 为 8.6—8.8 的条件下，进行电泳分离蛋白组分，待游离的 HP 带距起点 5—6 厘米时，停止电泳，取出凝胶柱用联苯胺试剂染色，含 $HP—H_b$ 复合物的区带和游离的血红蛋白带染成深蓝色，根据 $HP—H_b$ 复合物区带出现情况，判定其血型。HP_{1-1} 型只有一条谱带，带型最宽，迁移速度最快；HP_{2-2} 型由数个谱带组成，靠近加样一端，其迁移速度最慢；HP_{2-1} 型，像是 HP_{1-1} 和 HP_{2-2} 的混合型，具有两型的谱带，只是谱带的位置和强度不同。若用聚丙烯酰胺凝胶圆盘电泳法分离，HP_{2-1} 型有 5 条谱带；HP_{2-2} 型有 4 条谱带，没有 1 带，而且 2 带与 3 带之间的距离较短，2 带显得弱而细，有时观察不出来；HP_{1-1} 型只有 1 条较宽的 1 带。

六、出血部位的判定

在血痕检验中，根据案情需要，有时还需测定出血部位，以证实或排除嫌疑人。检验方法主要是用显微镜观察各部位出血的特殊成分。

检验时，可利用生理盐水浸泡液沉淀后残渣，涂片用苏木素伊红染色镜检，也可应用膨胀剂（甘油 10 毫升、升汞 0.1 克、氯化钠 0.2 克、蒸馏水 30 毫升），使血痕中细胞恢复原状，然后镜检。

鼻出血，可检见纤毛柱状上皮细胞，偶见鼻毛。

口腔出血，可检见扁平上皮细胞，血痕中混有唾液，可检出唾液反应。

肺出血，可检见纤毛柱状上皮细胞及口腔扁平上皮细胞。如

系结核出血，经抗酸染色可检见结核杆菌。

胃出血，可检见食物残渣，胃粘膜上皮细胞；由于胃酸影响，血液呈酸性。

内脏受伤出血，在凶器或现场上的血痕有时可见脏器及组织碎片，镜下可见各脏器特有的细胞（如脑、肝、肾等组织）。

阴道出血，可见阴道上皮细胞，偶见阴道滴虫，包皮垢杆菌；阴道上皮细胞与口腔上皮细胞不易鉴别时，可用嗜碘反应，阴道上皮细胞含糖原，可被碘染成褐色。

月经血，可检见子宫内膜细胞、阴道上皮细胞或宫颈鳞状上皮细胞，偶见少量细菌。月经血中还有特殊的变性纤维蛋白原（即可溶性纤维蛋白原），可用制备抗纤维蛋白原免疫血清，作沉淀反应或凝集抑制试验进行鉴别。

嗜血昆虫的血，可见昆虫（如蚊、虱、臭虫等）的虫体碎片或鳞片。

第三节　精斑的检验

法医鉴定中，涉及强奸、强奸杀人、猥亵、离婚、亲子鉴定等案件，有时需要作精液（斑）检验。它对确定案件性质、提供侦查线索和证据，具有一定的意义。

一、精斑的预试验

精液是睾丸生成的精子和前列腺、精囊和尿道球腺分泌液的混合物，具有特殊的气味，因附着物不同形态也不同，在暗色布质上，精斑浓厚时，呈灰白色，似浆糊状，稀薄时不易察见；在白色布质上，呈黄白色，边缘较中间明显，以手触之有硬感，用放大镜观察，可在表面或布纤维中见黄白色鳞状小片。对发现的可疑斑痕，应首先进行预试验，其方法有以下几种：

1. 紫外线检查

精斑在紫外线下呈银白色荧光，周围较深，带紫蓝色边缘。经水洗涤残留于布质纤维中的精斑，在紫外线下仍可见点状荧光，借此可以发现精斑所在的部位。人体其他分泌物的斑痕，如汗液斑、尿斑、阴道分泌物、乳汁、鼻涕等，以及肥皂、浆糊斑、某些药物、化学纤维制品，在紫外线下也可显现与精斑相类似的荧光。因此，在紫外线下出现银白色荧光，不是精斑的特异性反应，不能作为确定精斑的根据。

2. 碘化碘钾结晶试验

精斑中卵磷脂逐渐析出胆碱，胆碱遇碘则形成过碘胆碱结晶。剪取可疑斑痕少许，置于玻片上，加试剂（碘化钾 1.65 克、碘2.54 克、加水 30 毫升）1—2 滴加盖玻片镜检，初见褐色颗粒，逐渐演变成针状结晶，然后则为褐色菱形结晶，结晶不稳定，于生成后 1—3 小时可消失。此结晶并非精斑特异性反应，凡含有胆碱的物质（阴道粘液、子宫分泌物、脓液、鼻涕、唾液以及肝、肾等脏器）也可形成结晶。因此，检见结晶只能推断是精斑的可能，而不能确定就是精斑。

3. 酸性磷酸酶检验

精液中含有前列腺液，有大量酸性磷酸酶，对可疑斑迹进行检测，可作为精斑的预试验。

精液中的酸性磷酸酶，在合适的温度环境与酸性溶液中，可分解磷酸苯二钠，释放出酚。酚经氧化剂铁氰化钾的作用，与氨基安替比林结合，产生红色醌类化合物，随检材中精斑的不同浓度而呈深浅不同的红色，浓度过高，可出现红色沉淀；阴性反应为橙黄色。精液稀释至 2 万倍，仍可呈阳性反应。

这种方法具有简便、灵敏、迅速和不破坏检材的完整性等优点。但特异性较差，酸性磷酸酶除存在于前列腺外，还广泛分布在人体血液、阴道分泌物、唾液、尿液以及胰、脾等脏器内。利

用精液所含酸性磷酸酶浓度显著高于其他体液的特点，还可作精液检验的确证试验，如果酸性磷酸酶浓度大于 300 单位/毫升，可推定为精斑，大于 500 单位/毫升，可靠性更大。

二、精斑的确证试验

确定精斑最可靠的方法是检出精子和用抗人精液血清沉淀反应，以及检测人精浆特异蛋白。

1. 精子检查

新鲜精液加少量生理盐水，镜检，视野下可见活的或死的精子。人的精子为蝌蚪状，头部平面呈椭圆形，侧面呈梨形，中间部呈圆柱状，尾部细长（见附图 69）。精斑中的精子不易破坏，较牢固地附着在纤维基质上。检验时需将检材用生理盐水浸软，细心分离布纤维，待自然干燥后，固定 2—3 分钟，用苏木素——伊红染色 2—5 分钟，镜检。如有精子即被染色，精子头部的后半部（即核）染成蓝色，前半部不着色或浅染，精子中间部及尾部染红色。有条件的也可用扫描电镜检查精子，检材用缓冲液浸渍后，不需染色，即可检出精子。

2. 抗人精液血清沉淀反应

用人精液注射家兔，制备抗人精液免疫血清，用此抗血清与检材浸出液作沉淀反应，阳性反应表明检材含有人的精斑。

本法灵敏度较高，检出率远比精子检出法为高，对无精子精液或输精管结扎后的精液更具有实用价值。

检验步骤是：一般经紫外线检查，确定精斑的范围，用盐水浸出后，离心（2500/分）5 分钟，取上清液作抗人精液沉淀反应，用沉渣涂片染色寻找精子，两者均呈阳性便可确定为人精斑。但陈旧精斑，有时只有沉淀反应为阳性，如果该抗人精液血清具有高度特异性，也可作出结论，关键在于制备高效价的特异性抗人精液血清。如果较为新鲜的精斑，沉淀反应为强阳性，而无精子

检见，则可推断嫌疑人精液中无精子或作过输精管结扎术。

操作方法是：取检材盐水浸出液作两种不同稀释度（即浸液、浸液 5 倍、10 倍稀释），与抗人精液沉淀素血清作环状沉淀反应，60 分钟内出现沉淀环为阳性反应。同时应作无斑痕的空白对照和已知人精斑浸出液及其他有关斑痕（阴道液斑、血痕等）的盐水浸出液对照。

3. 人精浆中 P_{30} 的检验

人精液所特有的抗原成分 P_{30}，为确认人精液提供了一个非常有价值的标志物。近年来国内外学者从人精浆中分离到一种由前列腺分泌的糖蛋白，其分子量约为 30000，它具有较强的免疫性，是精液中特有的主要抗原成分。

精浆特异蛋白 P_{30} 的检验在英国已经作为精斑确证试验的常规方法，在我国也已于 1987 年试制成功抗 P_{30} 血清，目前正在全国推广中。

三、精斑的血型测定

精液是一种分泌液，其中含有血型抗原 A、B、H 等，可用吸收法、热解离法、混合凝集法测定精液斑的血型。

检验方法与血痕的血型检验方法相同。但是，由于精斑血型物质的分泌量不同，非分泌型和 O 型的反应结果不好区别，因此应加作抗 H 血清凝集反应，以便确定所属血型。有的案件还应提取有关的血液和唾液等进行血型测定，以便对照。

有些精斑为混合斑，单用上述方法检验所得出的结果，不一定是精斑的血型。例如，罪犯是 A 型分泌型，被害人为 B 型分泌型，则混合斑的血型可能是 AB 型，而不是罪犯的血型。对于这类混合斑的血型测定，应先用电泳法分离精斑和阴道分泌物，然后分别测定精液和阴道分泌物的血型，这样才能作为认定或否定罪犯的依据。

精斑的血型判定结果如下表：

检材	血型	稀释倍数						血型判断
		2	4	6	8	16	盐水对照	
1号	A	—	—	—	—	—	—	A型分泌型
	B	+++	++	+	±	—	—	
	O	+++	++	+	±	—	—	
2号	A	+++	++	+	±	—	—	B型分泌型
	B	—	—	—	—	—	—	
	O	+++	++	+	±	—	—	
3号	A	+++	++	+	±	—	—	O型分泌型
	B	+++	++	+	±	—	—	
	O	—	—	—	—	—	—	
4号	A	—	—	—	—	—	—	AB型分泌型
	B	—	—	—	—	—	—	
	O	+++	++	+	±	—	—	
5号	A	+++	++	+	±	—	—	非分泌型
	B	+++	++	+	±	—	—	
	O	+++	++	+	±	—	—	

（+++　++）强凝集、（+）凝集、（—）不凝集。

第四节　唾液斑的检验

在法医检验中经常遇到唾液或唾液斑的鉴定。唾液是唾液腺的分泌物，无色无味，其中含有微生物、上皮细胞、白血球、食物残渣等，接近中性（PH6.6—7.1）的低渗液体；正常成人每日分泌 1.0—1.5 升。唾液的化学成分比较复杂，其中溶有许多有机和无机物质。主要有机成分是蛋白质，包括粘蛋白、球蛋白及白蛋白，还有氨基酸、尿素、尿酸、酶（唾液淀粉酶和麦芽糖酶等）和血型物质。无机物包括铁、钠、钾、钙、氯等微量元素。

在犯罪现场发现的烟头、果核、瓜子壳、手帕、口罩、咬痕，以及贴胶的邮票、信封等，往往沾有唾液斑。通过检验发现其中的血型、染色体，对认定或排除某嫌疑人具有一定的作用。因此，在勘验犯罪现场时，应注意寻找可能附有唾液斑的物品，妥善提取和检验。同时，也应搜集被害人和嫌疑人的唾液作对照检查。

一、唾液斑的测定

测定唾液斑可采取唾液淀粉酶试验、口腔粘膜上皮细胞检查、抗腮腺素血清沉淀反应等方法。

1. 唾液淀粉酶试验

淀粉遇碘呈蓝色反应。唾液中含有大量淀粉酶，能将淀粉分解为糖，糖与碘不产生蓝色反应。如果检材中不含唾液，则无淀粉酶，无法分解加入的淀粉溶液，此时滴入碘液，则呈蓝色反应。因此，将已知淀粉溶液与检材斑痕作用后，再加碘若不显色，表明检材中已无淀粉酶存在。

操作方法是：取疑斑痕 0.1 平方厘米，同时取无斑痕检材作对照，分别置于试管内，加入 0.1%淀粉溶液 0.1 毫升，将试管放入 37℃温箱内 30 分钟，取出加碘化钾溶液（碘 0.3 克、碘化钾0.5

克、蒸馏水 100 毫升）一滴，观察反应，如不见变化，证明被检斑痕含有唾液；如果立即变蓝色，证明被检斑痕上不存在唾液。本试验非常灵敏，陈旧或经过加热的唾液斑痕，仍可检测出来。

2. 口腔粘膜上皮细胞检查

唾液中含有口腔粘膜上皮细胞，将唾液斑痕用盐水浸出，经过离心，取其残渣作涂片，用苏木素伊红染色，然后镜检，如检见有孤立的、细胞核大而境界清楚的鳞状上皮细胞，或有食物残渣时，可推断是唾液斑。

3. 抗腮腺素血清沉淀反应

人唾液中有特殊成分腮腺素，应用腮腺素制定沉淀素血清，与斑痕浸出液作沉淀反应，便可认定唾液斑。

检验时，剪取检材 0.25—0.5 平方厘米，剪碎，放入小试管内，加适量生理盐水浸泡，置温箱 2 小时，冰箱 12—24 小时，然后用沉淀素血清与浸出液作环状沉淀反应。如是阳性，证明检材上含有唾液。

二、唾液斑的血型测定

唾液中含有 A、B、H 血型物质，分泌型人含量较大，非分泌型人也含有少量。所谓分泌型是指分泌物中含有血型物质，非分泌型不含有血型物质。在分泌液中的血型物质以唾液中含量最多，其次为血清、精液、胃液等，汗液、尿液、泪液、乳汁中也含有少量。按 ABO 血型检验方法，从唾液中可以测出血型。但非分泌型易被误认为 O 型，用抗 H 血清，则可鉴别出来。

三、唾液斑的性别鉴定

唾液中有口腔粘膜脱落的鳞状上皮细胞，通过检查 X 染色质及 Y 染色质，即可鉴别出唾液斑的性别，如检见 X 染色质则为女性，如检见 Y 染色质则为男性。

检验时，将烟头、邮票或信封浸于40%醋酸，使表面软化，用刀片刮下表面细胞，涂于玻片上，分别进行Y染色质及X染色质的测定。

X染色质测定是：在涂片上滴加焦油紫溶液（焦油紫2克加冰醋酸40毫升，再加水60毫升，煮沸5分钟，过滤、放冷）数滴，染色10—15分钟，镜检可见巴氏小体。Y染色质测定与血痕性别检验相同。

第五节 其他机体分泌物的检验

一、尿液的检验

在法医物证检验中，有时遇到尿液（斑）的检验。检验的目的在于确定是否为尿液（斑），测定尿斑的血型以及鉴别尿斑的性别等。

1. 尿斑的确定

一般是通过测定尿素的含量来确定是否为尿斑。尿液中的尿素含量要比机体其他分泌物大得多（其含量为2—3%，成人每昼夜可随尿液排出尿素35克）。检查尿素分解产物以确定尿斑。由于尿素酶可将尿素分解为氨和碳酸，利用浸透硝酸银的试纸检查氨，还原银可使试纸变黑；也有用碘化钾和氯化汞的混合物溶液浸透试纸检验尿斑，因为它在氨的作用下生成有色的碘化铵汞络合物，使试纸呈褐色；检查尿道上皮细胞、肾盂上皮细胞或蛋白管型等，也可证明为尿斑。

2. 尿斑的血型测定

分泌型人的尿中含有A、B、H血型物质，用蒸馏水浸渍尿斑，在蒸气浴上浓缩、离心，取上清液置于透析袋内透析，将透析袋内液体蒸干，残渣溶于几滴盐水，离心，取上清液作中和试验。

尿沉淀的上皮细胞固定后也可作混合凝集反应测定血型。

3. 尿斑的性别鉴定

尿斑上皮细胞经过涂片，染色、观察X染色质和Y染色质，根据其检出率可以确定尿斑的性别。

二、汗液的检验

汗液主要是汗腺排出的分泌物。人体汗腺分布是不均匀的，以面部、手掌、足底、腋窝及会阴部最密。汗液分泌的多少取决于机体功能状况、温度影响、精神作用（激动、惊吓）等因素。汗液为无色液体，含水98—99%，固形物占1—2%，其中以氯化钠为最多，还有少量的钾、硫、氨基酸、尿素等。根据现场遗留物上的汗液斑，可以判断罪犯汗液的血型和分泌类型，可为揭露犯罪或排除嫌疑人提供线索。

汗液斑在紫外线照射下发出微白色或浅蓝色光，可利用它搜索不明显的可疑汗斑。但这种发光现象不能作为定性的根据，因为许多生物源物质都能发出类似的色光。有的人用发射光谱法检验汗液斑，认为每个人的汗液在化学元素成分的质量及相对数量上都有稳定的差异。在汗液中含有丝氨酸（氨基酸的一种），它具有相当的特异性，含量较高，不受饮食状况的影响，不会由于病理代谢而改变，因此，检验汗液斑中的丝氨酸，可作为汗液斑的定性试验。

分泌型人汗液中含有血型物质，检验汗液斑血型对认定物件的原主往往起到很大的作用。测定汗液斑的血型，可用蒸馏水浸渍提取，经过浓缩、透析、蒸干，作吸收试验或解离试验。

三、阴道分泌物的检验

阴道分泌物是输卵管、子宫、阴道壁粘膜、前庭大腺等的分泌物，为一种透明粘液，带有阴道及子宫上皮细胞、白血球、微生物及粘蛋白等。

阴道分泌物的检验，对认定性犯罪可能起一定的作用。如在

强奸嫌疑犯的衣服上发现了阴道分泌物，这个事实本身就可成为重要罪证，如能确定阴道分泌物是属于受害妇女的，其证据作用就更大了。有些奸情案件，还可能遇到要求解决贴身衣服上的阴道分泌物是属于哪个妇女的问题。在阴道分泌物与精斑混杂在一起的情况下，还必须鉴别阴道液。

阴道分泌物用肉眼观察时，呈微白或微黄色淀粉状斑痕，紫外线照射时可发出微弱的绿色光。阴道上皮细胞的糖原含量要比其它分泌物为高，可用嗜碘试验法作定性分析，利用碘或碘化钾溶液，可使糖原被碘染成棕色。利用发射光谱分析法鉴别阴道分泌物，比较可靠、准确，但要求具有专门的知识与训练。

分泌型女性的阴道分泌物也含有A、B、H血型物质，可用吸收试验、解离试验测定；阴道上皮细胞可用混合凝集反应测定血型。

四、脓液的检验

脓液斑有时与精斑、阴道分泌物、乳汁斑等很相似，当怀疑脓液与其他分泌物混杂时，就有必要检验脓液是否存在。

脓液都含有大量脓细胞、中性白细胞，还有少量粘液、组织成分和有关细菌，有时还有脂肪结晶和脂肪滴。脓液中有很明显的血型物质存在，从其他机体分泌物中检验血型时往往产生干扰现象，判断时应特别注意。从脓液斑测定血型的方法与唾液斑相同。

内衣上的脓液斑呈黄色、灰色或绿色，轮廓明显，触感发硬，可采取光谱法鉴定脓液斑。

第六节　毛发的检验

在杀人、强奸和斗殴案件中，有时需要进行毛发检验，以确定毛发与犯罪行为的关系。人体各部位的毛发依种族、民族之不同而有差异，而在个体之间也有一定的差别，因此，毛发检验对

认定罪犯或排出嫌疑人具有重要作用。现场勘验时，应注意从被害人手中、衣服上、床上被褥中、凶器和其它物体上寻找毛发，并提取送检。毛发检验所要解决的问题是：被检物是否为毛发，是人毛还是动物毛，确定毛发的生长部位，有无损伤以及毛发的血型和性别确定等。

一、毛发与纤维的鉴别

纤维的种类繁多，如棉麻植物纤维，石绵矿物纤维，玻璃丝、人造丝等化学纤维以及蚕丝等动物纤维。毛发与这些纤维有的在肉眼下难以区别，需进行鉴别。

1. 从组织结构上鉴别

毛发的主要成分为角蛋白，有特殊的形状、颜色、光泽、弹性和纹理。毛发分为毛根、毛干、毛尖三部分。毛根始端膨大处为毛球，包围毛根的皮肤组织称毛囊。毛干在显微镜下可见毛小皮、皮质及髓质三层（见附图 70）。纤维的表面无横向纹理，无皮质、髓质之分。毛发中的角蛋白含有 3—5％的硫，放置火焰中燃烧时，发出特殊臭味并卷缩。植物纤维易燃烧，但无臭味。矿物纤维难燃烧。

2. 化学方法鉴别

毛发对水、酒精、稀酸或盐类抵抗力强，对碱抵抗力弱。用10％氢氧化钠或氢氧化钾溶液浸泡毛发，加热煮沸，如是毛发则逐渐软化甚至溶解消失，如是纤维则不溶解。

二、人毛与动物毛的鉴别

检材被证实为毛发后，便要鉴别是人毛还是动物毛，有时还需确定是何种动物毛。其鉴别方法如下：

1. 从外表性状鉴别

人毛一般为一色，而动物毛可在一根上出现数种颜色；人毛的

小皮花纹细小，多呈波浪状，排列不整齐，而动物毛的表面花纹一般都比较粗大、平直、排列整齐。同时，各类动物毛和不同种的动物毛（黄牛、奶牛、水牛等的毛）都各有其特殊的花纹特征。

2. 从构造上鉴别

有些动物毛在构造上很像人毛，可用显微镜观察 其构造特点加以鉴别；鉴别时应综合所有特征，谨慎地进行观察。如果需要确定是何种动物毛，可将送检毛发与已知动物毛的标本进行对比检验。根据形态特征，一般可以鉴别。也可用琼脂免疫扩散法，将毛根插入琼脂免疫板上，若对抗人血清琼脂板发生沉淀反应，则证明是人毛。

人毛与动物毛在构造上的区别如下表（见附图 71）。

毛的结构	人毛的特点	动物毛特点
髓质	不发达，较皮质窄，往往中断甚至缺髓质	发达，比皮质宽，髓质细胞界面清晰，不间断
皮质	较髓质宽，色素颗粒的大小和分布均匀或在皮质的外层较多	较髓质窄，色素颗粒大小不一致，分布不均或靠近毛中心
小皮	透明，极薄，外缘呈屋瓦状或微细鳞片状	透明，一般比人毛的小皮厚，外缘呈锯齿状

三、人毛的性别、年龄及所属人体部位的鉴别

确定毛发的性别，可根据毛囊细胞或毛根部皮质细胞，测定 Y 染色质及 X 染色质。由于 Y 染色质的检出率，男女有明显的差

别，所以以检验Y染色质为主。其方法是：将毛囊用10—20%的醋酸浸泡10分钟，使其软化，分离毛囊细胞作涂片、用甲醇固定3分钟，然后用盐酸阿的平染色，在荧光显微镜下观察。

对无毛囊和毛根的毛发，可采用甲基蓝褪色法测定。毛发经氢氧化钾处理后析出硫离子，可还原亚甲蓝而褪色。由于男性毛发所含胱氨酸及硫的含量较女性多，因而褪色时间较短。试验方法是：取毛发0.1克，加10%氢氧化钠1毫升，用小火加热溶解后煮沸，加蒸馏水15毫升混合，再加入1%亚甲蓝酒精溶液1滴，置50℃水浴锅上计算蓝色完全消褪的时间，男性毛发小于3分钟，女性毛发大于3分钟。

根据毛发推断年龄，主要是依据毛发的形态、颜色和组织结构的特点。老年人毛发色素颗粒减少，空气含量增多，变为灰白色并变细，但这与遗传、疾病及精神状态有关。有些青壮年由于色素代谢障碍，也可出现白发。

确定人体各部位的毛发，主要是依据其长短、粗细、色泽、形状、卷缩状态、游离端特征、横断面的形状、构造特点以及表面附着物进行判断。

在毛发检验中，经常遇到的是人体上的头发、胡须、腋毛和阴毛。

头发，为人体最长的毛，一般长度在10—100厘米，有的可达150厘米，平均直径为0.075—0.1毫米，呈黑色、黑褐色、褐色及灰白色等，多数是直形，横断面呈圆形或椭圆形，表面可有颜料、发油等附着物。头发的髓质常出现间断或缺如。皮质内色素颗粒的大小和分布比较均匀。

胡须，长度仅次于头发，可达30厘米，常刮胡须者，往往很短。胡须是人体最粗的毛，平均直径为0.125—0.159毫米，呈黑色、黑褐、褐黄或灰白色等。横断面为不规则三角形或多角形，髓质粗大、色浓、很少间断，皮质内色素颗粒的大小常不一致，分

布亦不均匀。

阴毛，长度多在 3—6 厘米，为弯曲形呈 S 状或螺旋状，呈黑色、黑褐色或褐黄色等，平均直径男性为 0.099—0.125 毫米，女性为 0.105—0.150 毫米，表面有时可有精斑或月经血附着物。

腋毛，长度多在 1—5 厘米，呈弯曲状，呈黑褐色或红褐色，平均直径男性为 0.079—0.102 毫米，女性为 0.076—0.097 毫米，横断面为长椭圆形，表面常附有腋窝汗液与皮质腺分泌的脂肪性物质。

眉毛与睫毛，长度为 1 厘米，微弯曲，较粗大，毛尖变细，表面平滑，髓质粗大。

毳毛，长 3—6 毫米，细而尖，柔软，无色素，颜色浅，无髓质。

四、毛发损伤的鉴别

鉴别毛发的损伤，有助于推断致伤的原因和致伤物。

1. 拔取毛发与自然脱落毛发的鉴别

凡用暴力拔取的毛发，一般带有湿润的毛根，在毛球梢上有毛囊组织的残存部分。自然脱落的毛发则没有毛囊组织，毛根干燥，毛球萎缩。

2. 毛发损伤的鉴别

毛发被锐器剪切，其断端整齐，如锐器刃口较钝，其断端呈锯齿状；毛发被钝器打击时，可发生弯曲或撕裂，一般很少折断，如被折断或挫碎，则断端不整齐，呈分枝状；毛发被烧伤时，能使毛发卷缩，烧焦断裂，局部膨胀形成气泡，毛质变脆等。

五、毛发血型测定

毛发的理化性质稳定，抗腐败能力强，可长期保存，因此用毛发作血型检验是比较理想的。头发是由上皮细胞所组成，虽然

已经角化，但其血型物质仍然保存，用适当方法便可测出其血型。这对认定凶器和罪犯，具有重要意义。

根据我国目前的血型检验技术，用一根 0.5 厘米至 3 厘米的头发，就能检测出 ABO 血型。其方法是：将毛发洗净脱脂后，压扁击碎，分成两等分，放入凹玻片内，分别滴加 A 和 B 血清 1—2 滴，然后放入保湿盒内，再将保湿盒置于减压装置内（如压力锅），抽出容器中的空气，使负压达到 500—700 毫米汞柱，持续 20 分钟，取出保湿盒再移至 4℃冰箱内 10 分钟，取出后洗涤，用热解离方法检验，在显微镜下观察结果，有红细胞凝集可判定为阳性。

第七节　骨骼的检验

骨骼鹁验常见于杀人碎尸案、无名尸骨和开棺检验等案件。骨骼检验需要解决的问题有：确定是人骨还是动物骨，是一人骨还是多人骨，鉴别骨骼的生前伤与死后伤以及鉴别遗骨与烧骨等。

一、人骨与动物骨的鉴别

1. 形态学检查

将被检验的骨骼或骨的一部分，按解剖学关系排列，观察其形态即可作出判定。人的头颅外形呈圆形，动物的头颅外形多呈三角形。牙齿形态，人与动物也有明显区别，人的切牙、尖牙、磨牙均不发达，动物的尖牙特别发达，磨牙的臼面宽广。还可从骨骼的大小、长短、粗细等特征加以区别。

2. 组织学检查

骨骼不完整，仅有碎骨残片，从形态上无法鉴别时，就必须将碎骨残片横断磨成骨片进行镜检。人骨与动物骨在组织学上的差别如下表：

人骨在显微镜下所见	动物骨在显微镜下所见
哈佛氏管形态规则，多呈圆形，数目不多，较动物骨少约 2—3 倍	哈佛氏管较小，形态不规则，多呈长圆形，数目较多
在哈佛氏管周围的环形骨板排列整齐，哈氏系统之间的界线清楚	环形骨板排列不整齐，有的缺如，哈氏系统界线不清
长骨标本在 180 倍镜下，平均每个视野为 4—9 个	在同倍镜下，哈佛氏管牛 10—12 个，羊 17—19 个，猪 15—17 个，狗 14—16 个，鸡 34—37 个

3. 生物学检查

骨质中含有蛋白成分，将被检骨片锉成粉末，用生理盐水浸渍 24 小时，然后取浸渍液与抗人免疫血清作沉淀反应，若为人骨，则在两接触面出现白色沉淀环，若为动物骨，则无此现象。

如果骨质过于陈旧或遭受高温和化学药品的破坏，因骨质可溶性蛋白消失，沉淀反应呈阴性。一般死亡两年左右的骨质，需要检材 5 克左右。

二、一人骨与多人骨的鉴别

现场上有时发现许多尸骨或碎尸案件，则需要确定是一人骨还是多人骨。如尸骨完整，可按解剖学特征，按顺序将各骨排列成人形，比较其数目、大小、形态等，各骨之间的连接关系是否吻合，左右两侧是否对称，有无重复骨骼出现，即可鉴别。

如果被检骨为碎片或数量很少，按形态学难以鉴别时，可测

定骨质血型，如其血型相同，即为一人骨；如血型不相同，则可证明为多人骨。

三、骨骼生前伤与死后伤的鉴别

骨骼的生前伤与死后伤，可依据有无出血及其它生活反应进行鉴别。

1．骨荫

骨质生前受暴力打击而发生损伤时，骨膜血管或骨质内血管破裂出血，血液渗入骨组织内，形成暗红色晕斑，称为骨荫，也叫骨质血斑。这种血斑经水洗、刮擦，均不消除，如用酒精或二甲苯擦拭更为明显。用紫外线光观察，骨荫部位局限，刮洗不掉，呈土棕色反应；如是死后血液沉积，则在紫外灯下观察呈银白色或淡紫蓝色。磨制骨片镜检，可见血红蛋白分解而成的含铁血黄素结晶和橙色血质结晶。

骨荫形成后不易消失，可存在很长时间。如检见骨荫，则可作为判断生前伤的根据之一，但未检见者，也不能仅仅依此否定为生前伤。在骨质受伤后，将尸体立即投入水中，出血部位血液因水的冲洗而不渗入骨组织内，因此，在骨质内形成不了骨荫。另外，伤后迅速死亡或骨质脱离了创口，也可无出血反应。此时需结合案情及其它情况进行全面分析研究，判断是生前伤还是死后伤。

2．板障出血

损伤发生在颅盖骨时可伤及板障静脉而出血，血液聚集浸透板障骨松质，造成局部透光率降低。在强光下透视，可见出血部位存在阴影，没有出血的部位比较明亮。这些阴影需与自然骨质阴影相区别。一般自然阴影出现的部位，有骨质正常增厚、各骨缝附近，以及死后坠积性淤血的尸体低下部位等。其它扁骨或骨密质较薄的骨骼，如舌骨亦可用透光法检查。

骨骼的生前伤与死后伤鉴别如下表。

生　前　伤	死　后　伤
骨断缘有血斑深入骨质内，水洗、刮擦不退	断缘呈白色，周围骨组织新鲜，无血斑
损伤处在紫外线光下呈土棕色，刀刮不消失	在紫外线光下呈银白色或淡紫蓝色
镜检可见含铁血黄素结晶和橙色血质结晶	无
扁骨或较薄的骨质损伤在强光透视下呈阴影	无

用电子探针测定骨质铁元素的含量，对确定生前伤具有重要价值。据报导，骨质生前受伤的部位，铁的含量比无损伤部位高出 1—5 倍。

四、遗骨与烧骨的鉴别

遗骨通常含有脂肪性物质，骨面平滑，呈白色，骨质坚韧，多为整骨，但长期暴露在地面者，有机质分解消失，可不具有上述特征。

烧骨表面粗糙，骨质脆弱，有裂隙，呈灰白色，多为碎骨。

思考题：

一、说明法医物证检验的意义。

二、法医物证的发现、提取和送检，应注意什么事项？

三、说明血痕检验的步骤。

四、如何鉴别人毛与动物毛？

附　　录

附录一

司法部、最高人民法院、最高人民检察院、公安部关于印发《人体重伤鉴定标准》的通知

各省、自治区、直辖市高级人民法院、人民检察院、公安厅（局）、司法厅（局）：

司法部、最高人民法院、最高人民检察院、公安部于一九八六年八月十五日联合发布的《人体重伤鉴定标准（试行）》，试行以来，在重伤的法医学鉴定中，收到了较好的效果，同时，各地司法机关也提出了一些修改意见。现将司法部根据各地司法机关的意见修改的《人体重伤鉴定标准》印发给你们，作为法医评定重伤的标准，正式施行。

人体重伤鉴定标准

第一章　总　则

第一条　本标准依照《中华人民共和国刑法》第八十五条规定，以医学和法医学的理论和技术为基础，结合我国法医检案的实践经验，为重伤的鉴定提供科学依据和统一标准。

第二条　重伤是指使人肢体残废、毁人容貌、丧失听觉、丧失视觉、丧失其他器官功能或者其他对于人身健康有重大伤害的损伤。

第三条　评定损伤程度，必须坚持实事求是的原则，具体伤

情，具体分析。

损伤程度包括损伤当时原发性病变、与损伤有直接联系的并发症，以及损伤引起的后遗症。

鉴定时，应依据人体损伤当时的伤情及其损伤的后果或者结局，全面分析，综合评定。

第四条　鉴定损伤程度的鉴定人，应当由法医或者具有法医学鉴定资格的人员担任，也可以由司法机关委托、聘请的主治医师以上人员担任。鉴定时，鉴定人有权了解与损伤有关的案情、调阅案卷和病历、勘验现场，有关单位有责任予以配合。鉴定人应当遵守有关法律规定，保守案件秘密。

第五条　损伤程度的鉴定，应当在判决前完成。

第二章　肢体残废

第六条　肢体残废是指由各种致伤因素致使肢体缺失或者肢体虽然完整但已丧失功能。

第七条　肢体缺失是指下列情形之一：

（一）任何一手拇指缺失超过指间关节；

（二）一手除拇指外，任何三指缺失均超过近侧指间关节，或者两手除拇指外，任何四指缺失均超过近侧指间关节；

（三）缺失任何两指及其相连的掌骨；

（四）缺失一足百分之五十或者足跟百分之五十；

（五）缺失一足第一趾和其余任何二趾，或者一足除第一趾外，缺失四趾；

（六）两足缺失五个以上的足趾；

（七）缺失任何一足第一趾及其相连的跖骨；

（八）一足除第一趾外，缺失任何三趾及其相连的跖骨。

第八条　肢体虽然完整，但是已丧失功能，是指下列情形之一：

（一）肩关节强直畸形或者关节运动活动度丧失达百分之五十[1]；

（二）肘关节活动限制在伸直位，活动度小于90度或者限制在功能位，活动度小于10度；

（三）肱骨骨折并发假关节、畸形愈合严重影响上肢功能；

（四）前臂骨折畸形愈合强直在旋前位或者旋后位；

（五）前臂骨折致使腕和掌或者手指功能严重障碍；

（六）前臂软组织损伤致使腕和掌或者手指功能严重障碍；

（七）腕关节强直、挛缩畸形或者关节运动活动度丧失达百分之五十；

（八）掌指骨骨折影响一手功能，不能对指和握物[2]；

（九）一手拇指挛缩畸形，不能对指和握物；

（十）一手除拇指外，其余任何三指挛缩畸形，不能对指和握物；

（十一）髋关节强直、挛缩畸形或者关节运动活动度丧失达百分之五十；

（十二）膝关节强直、挛缩畸形屈曲超过30度或者关节运动活动度丧失达百分之五十；

（十三）任何一侧膝关节十字韧带损伤造成旋转不稳定，其功能严重障碍；

（十四）踝关节强直、挛缩畸形或者关节运动活动度丧失达百分之五十；

（十五）股骨干骨折并发假关节、畸形愈合缩短超过5厘米、成角畸形超过30度或者严重旋转畸形；

（十六）股骨颈骨折不愈合、股骨头坏死或者畸形愈合严重影响下肢功能；

（十七）胫腓骨骨折并发假关节、畸形愈合缩短超过5厘米、成角畸形超过30度或者严重旋转畸形；

（十八）四肢长骨（肱骨、桡骨、尺骨、股骨、胫腓骨）开放性、闭合性骨折并发慢性骨髓炎；

（十九）肢体软组织疤痕挛缩，影响大关节运动功能，活动度丧失达百分之五十；

（二十）肢体重要神经（臂丛及其重要分支、腰骶丛及其重要分支）损伤，严重影响肢体运动功能；

（二十一）肢体重要血管损伤，引起血液循环障碍，严重影响肢体功能。

第三章　容貌毁损

第九条　毁人容貌是指毁损他人面容[3]，致使容貌显著变形、丑陋或者功能障碍。

第十条　眼部毁损是指下列情形之一：

（一）一侧眼球缺失或者萎缩；

（二）任何一侧眼睑下垂完全覆盖瞳孔；

（三）眼睑损伤显著影响面容；

（四）一侧眼部损伤致成鼻泪管全部断裂、内韧带断裂影响面容；

（五）一侧眼眶骨折显著塌陷。

第十一条　耳廓毁损是指下列情形之一：

（一）一侧耳廓缺损达百分之五十或者两侧耳廓缺损总面积超过一耳百分之六十；

（二）耳廓损伤致使显著变形。

第十二条　鼻缺损、塌陷或者歪曲致使显著变形。

第十三条　口唇损伤显著影响面容。

第十四条　颧骨损伤致使张口度（上下切牙切缘间距）小于1.5厘米；颧骨骨折错位愈合致使面容显著变形。

第十五条　上、下颌骨和颞颌关节毁损是指下列情形之一：

（一）上、下颌骨骨折致使面容显著变形；

（二）牙齿脱落或者折断共七个以上；

（三）颞颌关节损伤致使张口度小于1.5厘米或者下颌骨健侧向伤侧偏斜，致使面下部显著不对称。

第十六条　其他容貌毁损是指下列情形之一：

（一）面部损伤留有明显块状疤痕，单块面积大于4平方厘米，两块面积大于7平方厘米，三块以上总面积大于9平方厘米或者留有明显条状疤痕，单条长于5厘米，两条累计长度长于8厘米，三条以上累计总长度长于10厘米，致使眼睑、鼻、口唇、面颊等部位容貌毁损或者功能障碍；

（二）面神经损伤造成一侧大部面肌瘫痪，形成眼睑闭合不全，口角歪斜；

（三）面部损伤留有片状细小疤痕，明显色素沉着或者明显色素减退，范围达面部面积百分之三十；

（四）面颈部深二度以上烧、烫伤后导致疤痕挛缩，显著影响面容或者颈部活动严重障碍。

第四章　丧失听觉[4]

第十七条　损伤后，一耳语音听力减退在91分贝以上。

第十八条　损伤后，两耳语音听力减退在60分贝以上。

第五章　丧失视觉[5]

第十九条　各种损伤致使视觉丧失是指下列情形之一：

（一）损伤后，一眼盲；

（二）损伤后，两眼低视力，其中一眼低视力为2级。

第二十条　眼损伤或者颅脑损伤致使视野缺损（视野半径小于10度）。

第六章　丧失其他器官功能

第二十一条　丧失其他器官功能是指丧失听觉、视觉之外的其他器官的功能或者功能严重障碍。条文另有规定的，依照规定。

第二十二条　眼损伤或者颅脑损伤后引起不能恢复的复视，影响工作和生活。

第二十三条　上、下颌骨骨折或者口腔内组织、器官损伤（如舌损伤等）致使语言、咀嚼或者吞咽能力明显障碍。

第二十四条　喉损伤后引起不能恢复的失音、严重嘶哑。

第二十五条　咽、食管损伤留有疤痕性狭窄导致吞咽困难。

第二十六条　鼻、咽、喉损伤留有疤痕性狭窄导致呼吸困难[6]。

第二十七条　女性两侧乳房损伤丧失哺乳能力。

第二十八条　肾损伤并发肾性高血压、肾功能严重障碍。

第二十九条　输尿管损伤留有狭窄致使肾积水、肾功能严重障碍。

第三十条　尿道损伤留有尿道狭窄引起排尿困难、肾功能严重障碍。

第三十一条　肛管损伤致使严重大便失禁或者肛管严重狭窄。

第三十二条　骨盆骨折致使骨盆腔内器官功能严重障碍。

第三十三条　子宫、附件损伤后期并发内生殖器萎缩或者影响内生殖器发育。

第三十四条　阴道损伤累及周围器官造成瘘管或者形成疤痕致其功能严重障碍。

第三十五条　阴茎损伤后引起阴茎缺损、严重畸形，致其功能严重障碍。

第三十六条　睾丸或者输精管损伤丧失生殖能力。

第七章　其他对于人体健康的重大损伤

第三十七条　其他对于人体健康的重大损伤是指上述几种重伤之外的在受伤当时危及生命或者在损伤过程中能够引起威胁生命的并发症，以及其他严重影响人体健康的损伤。

第一节　颅脑损伤

第三十八条　头皮撕脱伤范围达头皮面积百分之二十五并伴有失血性休克；头皮损伤致使头皮丧失生存能力，范围达头皮面积百分之二十五。

第三十九条　颅盖骨折（如线形、凹陷、粉碎等）伴有脑实质及血管损伤，出现脑受压症状和体征，硬脑膜破裂。

第四十条　开放性颅脑损伤。

第四十一条　颅底骨折伴有面、听神经损伤或者脑脊液漏长期不愈。

第四十二条　颅脑损伤当时出现昏迷（30分钟以上）和神经系统体征，如单瘫、偏瘫、失语等。

第四十三条　颅脑损伤，经脑CT扫描显示脑挫伤，但是必须伴有神经系统症状和体征。

第四十四条　颅脑损伤致成硬脑膜外血肿、硬脑膜下血肿或者脑内血肿。

第四十五条　外伤性蛛网膜下腔出血伴有神经系统症状和体征。

第四十六条　颅脑损伤引起颅内感染，如脑膜炎、脑脓肿等。

第四十七条　颅脑损伤除嗅神经之外引起其他脑神经不易恢复的损伤。

第四十八条　颅脑损伤引起外伤性癫痫。

第四十九条　颅脑损伤导致严重器质性精神障碍。

第五十条　颅脑损伤致使神经系统实质性损害引起的症状与病征，如颈内动脉—海绵窦瘘、下丘脑—垂体功能障碍等。

第二节　颈部损伤

第五十一条　咽喉、气管、颈部、口腔底部及其邻近组织的损伤引起呼吸困难。

第五十二条　颈部损伤引起一侧颈动脉、椎动脉血栓形成、颈动静脉瘘或者假性动脉瘤。

第五十三条　颈部损伤累及臂丛，严重影响上肢功能；颈部损伤累及胸膜顶部致成气胸引起呼吸困难。

第五十四条　甲状腺损伤伴有喉返神经损伤致其功能严重障碍。

第五十五条　胸导管损伤。

第五十六条　咽、食管损伤引起局部脓肿、纵隔炎或者败血症。

第五十七条　颈部损伤导致异物存留在颈深部，影响相应组织、器官功能。

第三节　胸部损伤

第五十八条　胸部损伤引起血胸或者气胸，并发生呼吸困难。

第五十九条　肋骨骨折致使呼吸困难。

第六十条　胸骨骨折致使呼吸困难。

第六十一条　胸部损伤致成纵隔气肿、呼吸窘迫综合症或者气管、支气管破裂。

第六十二条　气管、食管损伤致成纵隔炎、纵隔脓肿、纵隔

气肿、血气胸或者脓胸。

第六十三条　心脏损伤；胸部大血管损伤。

第六十四条　胸部损伤致成脓胸、肺脓肿、肺不张、支气管胸膜瘘、食管胸膜瘘或者支气管食管瘘。

第六十五条　胸部的严重挤压致使血液循环障碍、呼吸运动障碍、颅内出血。

第六十六条　女性一侧乳房缺失。

第四节　腹部损伤

第六十七条　胃、肠、胆道系统穿孔、破裂。

第六十八条　肝、脾、胰等器官破裂；因损伤致使这些器官形成血肿、脓肿。

第六十九条　肾破裂；尿外渗须手术治疗（包含肾动脉栓塞术）。

第七十条　输尿管损伤致使尿外渗。

第七十一条　腹部损伤致成腹膜炎、败血症、肠梗阻或者肠瘘等。

第七十二条　腹部损伤致使腹腔积血，须手术治疗。

第五节　骨盆部损伤

第七十三条　骨盆骨折严重变形。

第七十四条　尿道破裂、断裂须行手术修补。

第七十五条　膀胱破裂。

第七十六条　阴囊撕脱伤范围达阴囊皮肤面积百分之五十；两侧睾丸缺失。

第七十七条　损伤引起子宫或者附件穿孔、破裂。

第七十八条　孕妇损伤引起早产、死胎、胎盘早期剥离、流产并发失血性休克或者严重感染。

第七十九条　幼女外阴或者阴道严重损伤。

第六节　脊柱和脊髓损伤

第八十条　脊柱骨折或者脱位，伴有脊髓损伤或者多根脊神经损伤。

第八十一条　脊髓实质性损伤影响脊髓功能，如肢体活动功能、性功能或者大小便严重障碍。

第七节　其他损伤

第八十二条　烧、烫伤。

（一）成人烧、烫伤总面积（一度烧、烫伤面积不计算在内，下同）在百分之三十以上或者三度在百分之十以上；儿童总面积在百分之十以上或者三度在百分之五以上。

烧、烫伤面积低于上述程度但有下列情形之一：

1. 出现休克；
2. 吸入有毒气体中毒；
3. 严重呼吸道烧伤；
4. 伴有并发症导致严重后果；
5. 其他类似上列情形的。

（二）特殊部位（如面、手、会阴等）的深二度烧、烫伤，严重影响外形和功能，参照本标准有关条文。

第八十三条　冻伤出现耳、鼻、手、足等部位坏死及功能严重障碍，参照本标准有关条文。

第八十四条　电击损伤伴有严重并发症或者遗留功能障碍，参照本标准有关条文。

第八十五条　物理、化学或者生物等致伤因素引起损伤，致使器官功能严重障碍，参照本标准有关条文。

第八十六条　损伤导致异物存留在脑、心、肺等重要器官

内。

第八十七条　损伤引起创伤性休克、失血性休克或者感染性休克。

第八十八条　皮下组织出血范围达全身体表面积百分之三十；肌肉及深部组织出血，伴有并发症或者遗留严重功能障碍。

第八十九条　损伤引起脂肪栓塞综合症。

第九十条　损伤引起挤压综合症。

第九十一条　各种原因引起呼吸障碍，出现窒息征象并伴有并发症或者遗留功能障碍。

第八章　附　则

第九十二条　符合《中华人民共和国刑法》第八十五条的损伤，本标准未作规定的，可以比照本标准相应的条文作出鉴定。

前款规定的鉴定应由地（市）级以上法医学鉴定机构作出或者予以复核。

第九十三条　三处（种）以上损伤均接近本标准有关条文的规定，可视具体情况，综合评定为重伤或者不评定为重伤。

第九十四条　本标准所说的以上、以下都连本数在内。

第九十五条　本标准仅适用于《中华人民共和国刑法》规定的重伤的法医学鉴定。

第九十六条　本标准自一九九〇年七月一日起施行。一九八六年发布的《人体重伤鉴定标准（试行）》同时废止。

本标准施行前，已作出鉴定尚未判决的，仍适用一九八六年发布的《人体重伤鉴定标准（试行）》。

《人体重伤鉴定标准》说明

〔1〕鉴定关节运动活动度，应从被检关节的整体功能判定，

可参照临床常用的正常人体关节活动度值进行综合分析后做出。检查时，须了解该关节过去的功能状态，并与健侧关节运动活动度比对。

〔2〕对指活动是指拇指的指腹与其余各指的指腹相对合的动作。

〔3〕面容的范围是指前额发际下，两耳根前与下颌下缘之间的区域，包括额部、眶部、鼻部、口唇部、颏部、颧部、颊部、腮腺咬肌部和耳廓。

〔4〕鉴定听力减退的方法：

① 听力检查宜用纯音听力计以气导为标准，听力级单位为分贝（db)，一般采用 500、1000 和 2000 赫兹三个频率的平均值，这一平均值相当于生活语音的听力阈值。

② 听力减退在 25 分贝以下的，应属于听力正常。

③ 损伤后，两耳听力减退按如下方法计算：

（较好耳的听力减退×5＋较差耳的听力减退×1）除以 6。如计算结果，听力减退在 60 分贝以上就属于重伤。

④ 老年性听力损伤修正，按 60 岁开始，每年递减 0.5 分贝。

⑤ 有关听力检查，鉴定人认为必要时，可选择适当的方法（如声阻抗、耳蜗电图、听觉脑干诱发电位等）进行测定。

〔5〕鉴定视力障碍方法：

① 凡损伤眼裸视或加用镜片（包括接触镜、针孔镜等）远距视力可达到正常视力范围（0.8 以上）或者接近正常视力范围（0.4—0.8）的都不作视力障碍论。视力障碍（0.8 以下）者分级见下页表。

如中心视力好而视野缩小，以注视点为中心，视野半径小于 10°而大于 5°者为 3 级；如半径小于 5°者为 4 级。

评定视力障碍，应以“远距视力”为标准，参考“近距视力”。

<table>
<tr><th colspan="4">视　力　障　碍</th></tr>
<tr><th colspan="2" rowspan="3">级　别</th><th colspan="2">低视力及盲目分级标准</th></tr>
<tr><th colspan="2">最好矫正视力</th></tr>
<tr><th>最好视力低于</th><th>最低视力等于或优于</th></tr>
<tr><td rowspan="2">低视力</td><td>1</td><td>0.3</td><td>0.1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0.1</td><td>0.05(三米指数)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">盲目</td><td>3</td><td>0.05</td><td>0.02(一米指数)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>0.02</td><td>光感</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">无　光　感</td></tr>
</table>

②中心视力检查法：用通用标准视力表检查远距视力和近距视力。对颅脑损伤者，应作中心暗点、生理盲点和视野检查。对有复视的更应详细检查，分析复视性质与程度。

③有关视力检查，鉴定人认为必要时，可选择适当的方法（如视觉电生理）进行测定。

〔6〕呼吸困难是由于通气的需要量超过呼吸器官的通气能力所引起。症状：自觉气短、空气不够用、胸闷不适。体征：呼吸频率增快，幅度加深或变浅，或者伴有周期节律异常，鼻翼扇动，紫绀等。实验室检查：

①动脉血液气体分析，动脉血氧分压可在 8.0KPa (60mmHg) 以下；

②胸部 X 线检查；

③肺功能测验。

诊断呼吸困难，必须同时伴有症状和体征，实验室检查以资参考。

附录二

精神病司法鉴定问题

蒋大颐

一、司法精神病学的概念及主要任务

司法精神病学是精神病学和法律科学边缘领域的一个学科，研究与刑法、民法、刑事诉讼、民事诉讼有密切关系的各种精神疾病问题，研究各种精神病患者的诉讼地位和责任。我国《刑法》第15条规定："精神病人在不能辨认或者不能控制自己行为的时候造成危害结果的，不负刑事责任。"在民事诉讼中也涉及精神病人的特殊地位和法律责任问题。由于司法工作与精神病学关系密切，司法工作者学习一些精神病司法鉴定的有关知识，是十分重要和必要的。

司法精神病学是临床精神病学的分支学科，它是以研究司法精神病临案实践中各种精神疾病的特点、诊断、治疗，并研究对精神病判定的一般原则和个别疾病的个别判定标准，对诉讼当事人的精神疾病的诊断和责任能力的判定提出科学鉴定。其主要任务有：

1. 对怀疑精神不正常的刑事被告人、民事当事人、犯罪嫌疑人，确定其行为当时的精神状态，并判定其有无责任能力；

2. 对犯罪以后产生精神疾病而尚未判决的刑事被告人提出按照病况如何适用刑罚的意见，对判明患有精神病的违法分子或关押中的人犯提出适宜的医疗方法；

3. 对怀疑精神活动不正常的民事当事人判定有无行为能力，确定其法律行为是否有效；

4. 对怀疑有精神病的受害人、证人、检举人、自首人进行检

查，以便核定其陈述事项的真实可靠性。

司法精神病临床实践中见到的各种精神疾病，由于多是产生于特殊境遇之下，它们的疾病类别、临床类型、病程、转归也有其特殊性。临案（床）上比较多见的是反应性精神病，还可见到通常精神病临床几乎难得见到的某些短暂性精神活动障碍，以及精神病的伪装，也常见到精神病的症状模糊不清、错综复杂、难以诊断的疑难案例。总之，司法精神病学应用精神病学和近代医学的科学成果，包括精神病学专业的最新理论、先进技术和方法，并与许多邻近的知识领域加强联系和合作，进行临床学、实验室等研究，而对于青少年犯罪和病态人格者犯罪问题、精神发育不全者的教育问题，还需要与法学家、教育学家、心理学家、卫生学家和社会学家共同协作，开展深入的研究，以推进司法精神病学的发展。

二、精神病的概念和常见的精神病概述

1. 精神病的定义、原因和分类

精神病是由于大脑主宰的高级神经活动，即精神活动的失调或紊乱为主要表现的一类疾病。人们的大脑对整个身体活动起着高级的调节作用，如果由于身体内外的某些致病因素引起了大脑的病理改变，精神活动就会出现障碍或紊乱，主要表现为感觉、知觉、记忆、思维、情感、意志和行为的失常。人们通常所说的精神病，就是指这种精神活动的失常表现。

精神病的发病原因很多。一般人认为精神病是受刺激得的（由精神因素所致），某些类型的精神病确是如此，但这只涉及一部分病人。把精神病看作是“思想病”，也是错误的。引起精神病的原因可概括为以下几类：

（1）各种感染、中毒、内脏疾病、内分泌疾病、代谢疾病、颅脑外伤、脑炎、脑肿瘤、脑血管病等，都可以直接或间接地损害

大脑组织或扰乱大脑的代谢过程而引起大脑病理性改变而产生精神障碍。

（2）各种精神因素，通过对大脑活动的影响而直接引起精神疾病。

（3）原因还不清楚的，如精神分裂症、躁狂抑郁性精神病；也有不少是在精神因素作用下而发病的。精神因素对于这类疾病的发生只起诱因的作用。

精神病的产生还与本人的内在因素有关，“精神发育不全”病人中有某些病例是和遗传有密切关系的。精神分裂症、躁狂抑郁性精神病，按照近代研究来看，也与遗传有一定关系。其他内在因素比如神经系统类型、体型、气质、性格特点等均在研究中。此外，环境因素对产生疾病也有一定作用。

精神疾病的种类很多，一般可分为五个大类：

（1）器质性精神病。由于各种感染、中毒、躯体疾病或脑部疾病所伴发的精神疾病，是以大脑或躯体、内脏疾病为基础的，包括颅脑损伤伴发的精神障碍、脑动脉硬化伴发的精神障碍、老年性精神病、癫痫性精神障碍等。

（2）心因性精神病和原因不明的精神病。前者是指由于精神因素所引起的精神病，包括反应性精神病；后者是原因尚未研究清楚的，如精神分裂症、躁狂抑郁性精神病等。

（3）神经官能症。神经官能症是指与精神因素有关的一组疾病，其共同特点是引起神经系统暂时性的功能失调。通常不把它归入狭义的精神病之内。

（4）病态人格。病态人格是指人格的发展明显地偏离正常状态，以致不能适应正常社会生活的人，亦称精神变态或人格异常。

（5）精神发育不全（又称智力发育不全）。这是精神发育的受阻或不完全，以智能低下为特征。

2. 精神病的常见症状

精神症状是人脑的功能发生障碍时，在精神活动方面所表现的各种临床病理现象。它是精神病的临床诊断主要根据之一。同一种精神症状可见于不同的精神疾病。在司法鉴定时，要确定被鉴定人在作案当时是否存在某些精神症状，作案的行动是否与某种精神症状有联系，常常据此就可以判定有无责任能力。

司法鉴定实践中常见的精神症状有：

（1）幻觉。

幻觉是指在没有客观事物作用于感官的情况下出现的知觉体验。它常常具有与真实感知相似的鲜明性与生动性，且常常可影响患者的情绪和行为。常见的幻觉是听幻觉（幻听）。病人常常听到单调或复杂的声音，而最多见的是听到有人对他讲话或多人交谈，其内容可以是赞扬、咒骂、恐吓、评论或者对患者发出命令，指使他做某些行动。病人对幻觉是不能评判的，且常受幻听的支配而付诸行动，可导致自伤或伤人。多种精神病人都可有幻听，最常见的是精神分裂症。如果由于在幻觉指使下作案，应该进一步作司法鉴定，判定排除责任能力。

（2）妄想。

妄想是一种病态的判断、推理所得出的病态性信念。虽然没有事实根据，但患者坚信不移，而且不能通过摆事实讲道理加以说服。妄想是最常见的，有些妄想内容很荒诞，容易被怀疑是病态。但是，有些妄想内容接近现实，就需仔细地对其精神活动进行全面观察分析。妄想常常影响病人的情绪和行动，司法鉴定中较多见的凶杀案件多与妄想有关。常见的妄想可分为以下几种：

①关系妄想。患者将周围环境中与他无关的现象或事件都认为与他有联系，或是针对着他的。比如认为别人谈话是议论他，别人看他一眼或咳嗽、吐痰都是“对他不满意”，看不起他，甚至连报纸或广播的内容也是针对他而有意安排的。关系妄想可以和被

害妄想先后或同时存在。

②被害妄想。患者坚信本人将要或正在遭到打击或迫害，坚信有人用跟踪、监视、诬告等手段陷害他，或者用放毒、有害毒物摧残他，以及行将被捕、被杀害等。患者可受妄想的支配而拒食、逃跑、控告、采取自卫伤人或自伤等。被害妄想，常见于精神分裂症。

③影响妄想，又称被控制感。患者感到他的思想或行为被某种外力或仪器（如现代各种电子仪器、超声波、激光、遥控、雷达等）或施用催眠术等的控制，使他失去自主能力，因此主动上书控告等。

④钟情妄想。患者坚信自己被某异性所爱，对方一动、一瞥都是对他（她）爱慕的表示，因而与对方纠缠不休；当被遭拒绝时，反而认为是一种故意考验，而更加纠缠或变爱慕为仇恨，甚至出现凶杀伤人的行动。钟情妄想，多见于精神分裂症。

⑤嫉妒妄想。如患者坚信其爱人对他（她）不忠实，与某人有不正当关系，因而对其爱人责问、监视、跟踪，甚至加以伤害或提出离婚等。

在上述妄想影响下，病人可以自伤、杀人、上诉、控告。有一种病人突出地表现为没有事实根据地认为权利受到损害，而不休止地长时期上诉和控告，要求政法机关给予审查，反复写申诉材料或上访，称为“诉讼妄想”。

（3）痴呆。

痴呆是稳固的智能低下的一种状态。这类病人有的是在胎儿或出生时由于遗传性疾病或产伤使大脑组织发育受到阻碍，智能得不到应有的发展，明显表现出智力落后于同年龄者，临床上统称之为“精神发育不全”。有些病人是在出生以后因为大脑患了某种疾病使大脑发育受到损害，智能发育停留在当时水平。有的是老年人由于脑组织退行性变化，大脑萎缩而使脑功能丧失，或由

于脑血管硬化引起智力减退，见之于老年性及脑动脉硬化性精神病。

还有一种特殊类型的痴呆，是由于对被捕、拘禁、判刑之后引起的精神紧张而突然发病，表现为对自身的基本情况如年龄、姓名等不清楚；对外界简单事物如不认识亲人，不会使用日常物品等，或对问题表现近似的回答，给人以装腔作势、伪装精神病的印象，或表现如儿童的幼稚行为，但对于复杂事物却并不表现出幼稚无知。这种特殊痴呆是可恢复的“假性痴呆”，是一种由于精神紧张引起的心因性疾病，并不是伪装精神病。

（4）意识障碍。

意识是对本人自身状况和周围环境的认识能力。意识清楚是人的正常状态，而意识的清晰度发生障碍就是意识障碍的较多见的一种状态。很多种躯体病，如发高热、严重传染病、躯体重病等，都可以产生意识障碍。急性发生的精神病亦可产生，其主要特点是在意识恢复正常以后，对于在意识障碍阶段的经历、行动完全不能记忆，或者只能模糊地记住某些片断。意识障碍在临床上可分为许多种，与司法鉴定关系较大的是“意识朦胧”状态，它可以做出较有连续性和有顺序的较完整的行动，此种状态可维持数分钟或数小时，可以有幻觉或妄想，事后丧失记忆，如癫痫病患者可在此种状态产生暴力行动。神经官能症的癔病状态亦可见这种意识障碍。

3. 司法鉴定中常见的精神病

（1）精神分裂症。

它是最常见的一种慢性精神病，占住院病人60—80%，国内普查患病率约在2—4‰。其主要临床特征是：病人的精神活动即思维、情感、行为之间的互不协调，精神活动本身脱离现实环境，即“精神分裂”现象。而病人多数意识清楚，智力保存，大部分病人都缺乏自知力。本症多起病于青壮年时期，病程多为进行性

加重，治疗中如不服药巩固，多数病者会复发，不少病人可遗留人格改变，如变得孤僻、多疑、容易激惹、退缩等。怀疑为精神病违法被提出进行司法鉴定的，据上海精神病院1700个鉴定案例分析，确定为精神分裂症者占41%，而偏执型（又称妄想型）又占其中的40^{+}%；南京精神病院1345例鉴定中，精神分裂症占58%。精神分裂症的诊断主要根据临床特点，病人的一般体格检查及化验检查均无异常发现。根据国内外经验，认为精神分裂症患者作案往往有下述特征：

①作案动机不明。有的表现为缺乏动机，或带有模糊不清、似是而非的理由，较多的是荒谬，不可理解，或者缺乏明显理由而轻易地杀人致死。这与精神分裂症病人存在深刻的人格改变有关。例如，一老年农民在田间劳动时突然用锄头猛击隔邻生产队长的头部致死，声言被害人行为不正，与人通奸，为保护妇女理应处死；自己打死人，亦应枪毙抵命。

②作案行为带有冲动性和凶残性。行凶时往往不选择时间和场合，不考虑个人严重后果。作案时突然冲动，有第三者在场也不回避，行凶带有冷酷性和极端凶残性。例如，一女病人用斧头把亲生女儿的颅骨砸碎后又将头颅砍下来。

③多是单独作案。犯罪以后表现漠不关心，毫不恐惧，毫不后悔。有的在行凶后还若无其事地在死尸现场徘徊；行凶后自首的也是多见的。例如，一老妇认为丈夫被通知去乡里开会是被陷害捕办，在光天化日之下，连续用刀砍杀队干部幼孩3人，并主动告诉受害者家长，说：大人斗不过，小孩砍得死。

根据以上特点，在处理案件过程中，当对作案人的精神状态是否正常存在怀疑时，首先，应了解既往的疾病历史。从一些资料看，司法鉴定中确诊为精神分裂症作案者，约有半数以上在作案以前患有精神病，只是发病早期不被注意，误认为思想不开朗或性格问题。其次，细致研究作案的特征、作案后的反应，判断

是否合乎一般犯罪规律，特别是从作案动机的可理解性、动机与后果的相称性、作案手段、作案方式等特点去进行分析。再次，对他的行为表现细致地加以观察，有无幻听及妄想存在。有些病人的思维障碍可表现在书写的内容上，收集这些人的一些书写材料往往可供鉴定参考。大多数精神分裂症患者是丧失责任能力的，只有极少数病人在治疗以后，精神症状确实消失了，精神活动恢复正常，才可判定其有责任能力和行为能力。

（2）躁狂抑郁性精神病。

本病属于情感性精神病范围，是一组以情感活动过度高涨或低落为基本症状的精神病。临床特征为躁狂或抑郁反复发作或交替发作，两次发作之间有明显的间歇期，此时精神活动完全正常。这种病属于《刑法》第15条所指的“间歇性精神病”。本病的患病率国内约0.1‰，比精神分裂症少得多。司法鉴定中，这种病例并不多见。在躁狂状态时，可以产生挥霍浪费、伤害、欺诈及流氓行为等；抑郁状态时可能由于情绪低落，“生不如死”或因自罪妄想的影响产生自杀，也可以出于对家庭亲人的怜悯同情而在本人自杀前杀死亲人，即“扩大性自杀”。

在发病期间，判定为无责任能力，而在间歇期应判定为有责任能力。

（3）癫痫。

它是一种突发的暂时性意识丧失的痉挛发作，有时是意识朦胧状态。发作后丧失回忆。在朦胧状态下照例排除责任能力。常具有以下特点：①行为发生突然，可有攻击性暴力行动；②缺乏明确的动机和目的；③作案时对周围环境毫不注意；④不采取任何保卫自己的措施，甚至可以见到作案后即躺倒在被害人身边入睡。

慢性癫痫性精神障碍病人可有某些个性改变，有容易激惹，易激情发作，有时可有报复心理而产生危害社会的行为。对于这种

犯罪者要根据个性改变的不同情况及智能障碍的严重程度和犯罪的关系，慎重地判定责任能力问题。

（4）病态人格。

这是一种从童年或少年时期就开始发展起来的人格偏离正常的人，以极端反常的性格、很不稳定的情感反应和某些意志障碍及与社会适应不良的行为为特征。病态人格一旦形成，就十分顽固地维持下去而不易改变。这种人无严重精神病症状，无幻觉妄想，智能一般完好，其行为常受其冲动性的情感和偶然的动机所驱使，可做出危害社会的行为，而本人对其行为后果又往往不能吸取教训。由于病态人格没有智能和思维的障碍，在一般情况下可以辨认和控制自己的行为，因此不能排除责任能力。在青少年犯罪中，有部分人是属于病态人格的问题，应根据案情慎重处理。病态人格者由于情感的不稳定性，较易于在某些精神因素下发生反应性精神病。如果在反应性精神病状态下犯罪，则应判定无责任能力。

（5）精神发育不全。

患者由于判断力和理解力差，往往难以辨别是非，加之他们暗示性高，自制力薄弱，故易于产生违法行为，或受人教唆而发生偷窃、纵火等；由于缺乏道德观念和性的知识，在性冲动下可产生强奸幼女或近亲等犯罪行为，亦有被骗诱奸受害的。

在判定精神发育不全者有无责任能力时，应根据本人对其犯罪行为的社会危害性的认识，酌情判定为限定责任能力或有责任能力。（注：1. 这里所指的认识能力是逆行性的，即认识程度越差，责任能力越低，如到达“白痴”程度，亦就谈不到责任能力了。2. 按临案处理经验，对上述青少年病态人格犯罪的处理应着重于教育的前提下，亦适用于限定责任能力的范畴。）

（6）脑动脉硬化性精神病和老年性精神病。

前者是指脑动脉的硬化症伴发的精神障碍，多发生于 50 岁

以后，多数病人存在对疾病的批判态度，理智能力保留较好，智力减低不严重。这种病人少有危害社会的行为，一般关系到民事诉讼的责任能力问题。后者是指 65 岁以上的老年人，因大脑发生了严重退行性变化，有明显脑萎缩，而呈现明显痴呆，一般都判定无责任能力。病者的人格发生明显改变，由于性意向的亢进可发生猥亵幼女等性犯罪行为。

（7）反应性精神病。

本病是由于急剧或持久的精神因素引起的精神病。与司法鉴定有关的反应性精神病，较多是在犯罪以后的拘捕、审讯、关押过程中出现的，因此不涉及判定责任能力问题，而是如何运用刑罚的问题。其中属于偏执型的患者，也可出现伤人或自杀行为和类妄想性幻想症。

（8）神经官能症。

本病很少涉及犯罪问题，因为不属于重性精神病，即使犯罪也是有责任能力的。在特种情况下，亦有判为限定责任能力的。

（9）短暂性精神活动障碍。

短暂性精神活动障碍是指精神活动短暂时间的一时性失常。突然起病，持续一般约数分钟，少见数小时的。主要表现是伴有运动性兴奋的意识障碍，迅速恢复正常而对发病经过完全不能回忆。临床见到有下列类型：①病理性激情；②病理性醉酒；③病理性半醒状态；④意识朦胧状态。突然起病，有时有幻觉或妄想，而发生暴力性危害行为。作案特点是：具有盲目性和冲动性，没有预先的计划、预谋，而是在意识障碍情况下出现突然的危害行为，所用凶器也往往是顺手所取得的一些物件。这类精神障碍所产生的违法行为，亦是病人丧失理智能力和控制本人行为的能力的表现，故排除责任能力。例如，在某年一次国庆观看游行活动中，一中年男性精神病患者突然拾取身边石块将坐在前面的男子砸死。

（10）诈病。

为了达到一定的目的，有意识地装成精神病人的，称诈病。伪装成精神病可能发生在犯罪之前，多见的是在犯罪以后，也可能是患精神病治疗以后，又伪装精神失常而犯罪。所以，诈病的症状是多种多样的，常取决于伪装者对精神病了解的程度。不高明的伪装多是最简单的表现，如装成兴奋发作大叫大闹，装成木僵状态，装聋装哑，装成痴呆甚至玩弄粪便等等。这种伪装往往不会持久，多是突然“发作”，并常在以后短时间内表现安静或症状消失，但有时又间歇地出现，显得呆板、重复、带有夸张或过分渲染性，常是在众人面前突出而活跃，在无人时可暂时消失。伪装者由于对精神病知识的缺乏，常是装出个别、孤立的症状而不易装成整个疾病的过程。为了鉴别伪装者，需要掌握其工作、生活、思想情况，了解其具有精神病知识的情况，对犯罪的态度等等，同时要仔细地不间断地对他的症状进行观察记录，全面分析。对伪装的辨认，有赖于丰富的精神病知识和临床经验，同时还需要严格的科学态度。如果罪犯自己供认是伪装，据此不能作为确定诈病的唯一根据，因为具有罪恶妄想的病人常常给自己加上许多莫须有的罪名。对可疑的诈病者，不要使他觉察到对他的怀疑，以免造成情况复杂，增加鉴别的困难，更不应采取任何威胁、诱供逼供的方法，而应该在充分调查研究并占有可靠材料的基础上，经过有丰富经验的精神科医师分析判定后予以揭露。

三、司法精神病鉴定的意义和要求

1. 意义和目的

司法精神病鉴定是由精神科专业医师应用其专业知识、技术和临床经验，对被鉴定人进行专门的精神状态检查，确定精神疾病的诊断，并对有关责任能力或行为能力问题作出科学判断。根据人民法院组织法规定设置的法医人员在具有精神病专业知识及

经验的条件下，应参与直接检验、鉴定或复核鉴定。

精神病司法鉴定是一项对国家法律、被鉴定人及其家属负有严肃的政治责任的工作。它涉及的情况往往是复杂的，技术要求又是特别精确严格的，因此，鉴定人必须具有极端认真负责的态度，实事求是的科学精神，一丝不苟的工作作风，积极地完成此项神圣任务。鉴定人必须对司法鉴定负法律责任，制作鉴定书，写出鉴定结论。

2. 鉴定人的条件和义务

鉴定人应当是多年从事临床精神病学工作、具有丰富专业经验和较高技术水平的专科医师。非精神科专业医师或经验不足的，不能担任鉴定人。鉴定人应熟悉整个案件——包括侦查、审讯、判刑、执行，以及有关证人、证言等情况，还要搜集被鉴定人的个人经历、工作、思想、政治生活以及个性特点和疾病历史、家族病史等情况，在必要时，可向当事人，有关家属、机关、单位组织或承办案件的人员提出问题，调查了解必要的情况或材料，以利于做出确切的鉴定结论。对于侦查审理案件过程中所提供的材料和案件情况，鉴定人依法应予保密，不能泄露。

3. 司法鉴定的组织和进行

我国比较常用的是由2—3或3—4名鉴定人组成鉴定小组进行工作，这样，有利于得出较客观的结论及较有权威性。成员应首先查阅案件材料，共同会诊检查被鉴定人，研究分析案情，讨论有否精神疾病，确定诊断和提出有关责任能力（或行为能力）的判定结论。每位鉴定人都应充分发表意见，如果有分歧，要充分发扬民主，不允许采取表决办法，强行统一结论意见；应独立做出各自鉴定，分别写在书面结论上，提交委托机关。在特殊情况下，如审理人员发现疑义或诉讼当事人提出申请等，可由委托机关提出补充鉴定，另行组织重新鉴定或复核鉴定。

鉴定进行的方式最多见的是门诊鉴定；疑难案例，在门诊确

定诊断有困难时可收住专门为鉴定设置的医院病房，在住院条件下日夜观察检查，以利于迅速作出明确诊断。此外，还可采用在监所等现场检查；有的被鉴定人缺席或死亡还可进行缺席鉴定、死后鉴定等。对于确定患有精神病无责任能力的，还应提出对被鉴定人的医疗措施意见。为了防止其暴力攻击行为的危害，可提出实行强制性医疗措施，但它不同于惩治罪犯的刑罚，而是在于保护病人、治疗疾病为目的的。

4. 鉴定书或鉴定意见书的内容

（1）写明鉴定时间、地点，被鉴定人姓名、性别、年龄、职业、籍贯、住址、文化程度、政治面貌，以及委托（申请）鉴定的单位及联系人。

（2）根据案情材料，以及从有关调查研究材料中对被鉴定人的精神状态情况加以援引分析。

（3）说明对被鉴定人的躯体、神经系统和精神状态检查所见。

（4）对被鉴定人的精神状态进行判定（医学诊断），并提出科学论据。还要说明作案行为与精神状态之间关系，作出对责任能力（行为能力）的判定。

鉴定书应尽量应用司法工作人员易于理解和易于接受的语言文字对调查的事实材料加以说明分析，做出判断，以利于司法工作人员正确了解和运用。

附 图

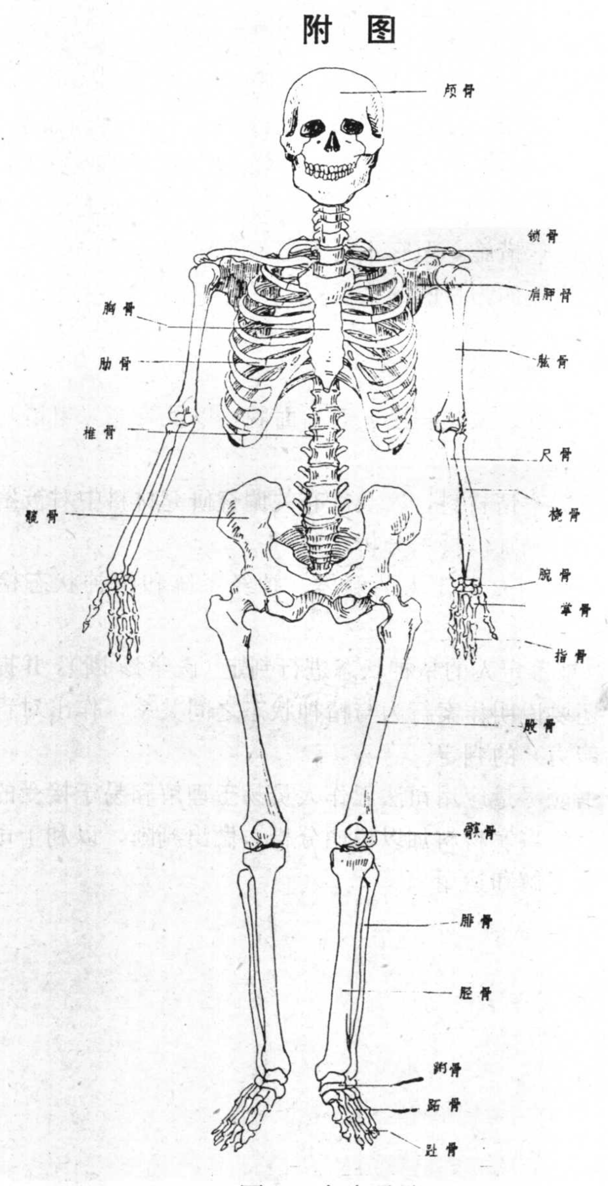


图 1　全身骨骼

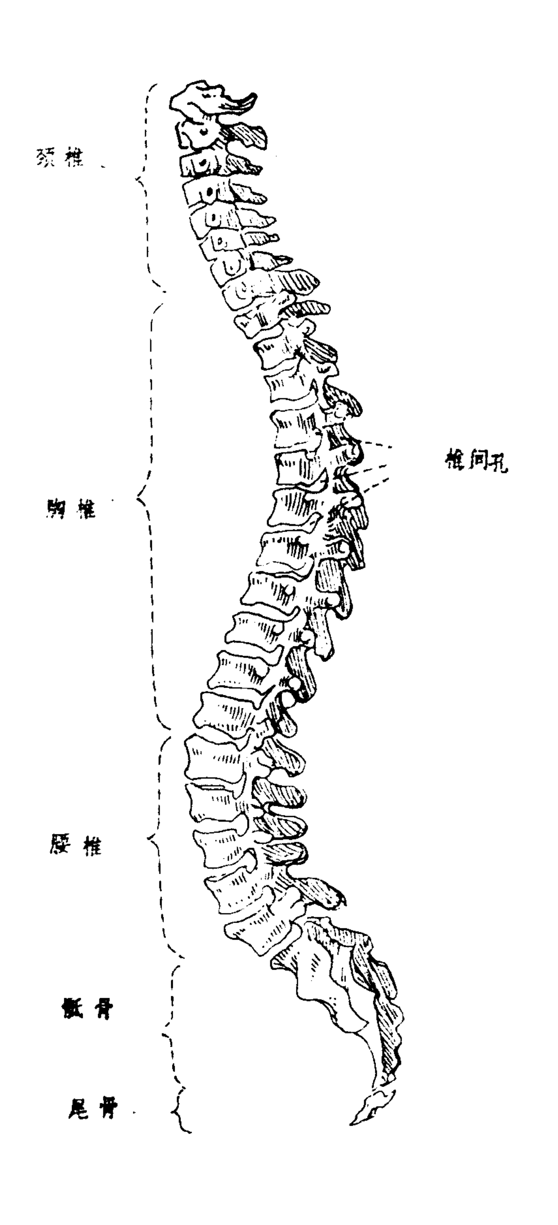


图2 脊 柱

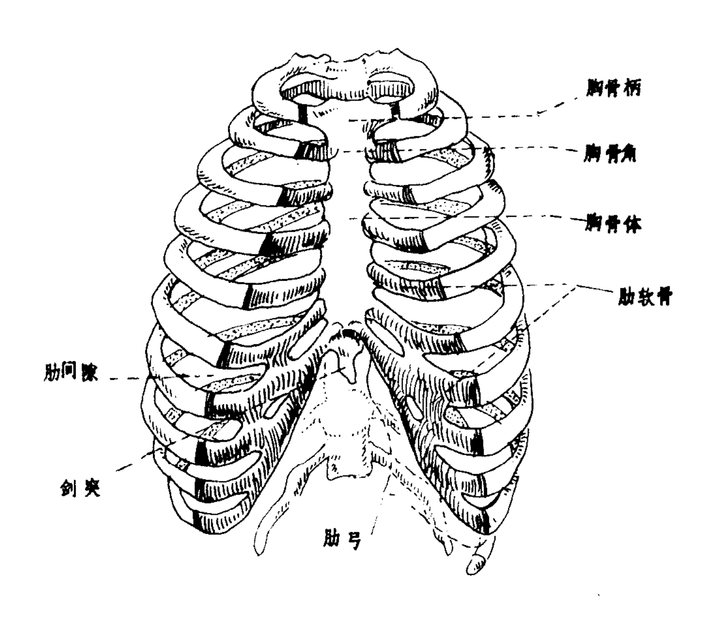


图 3　胸廓（前面）

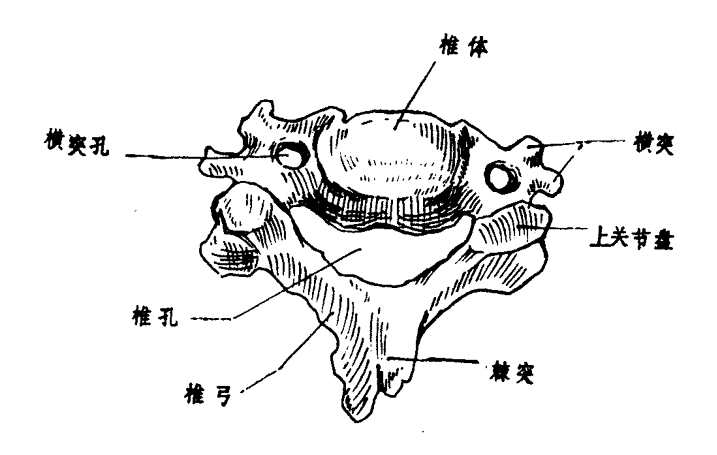


图 4　颈椎（上面）

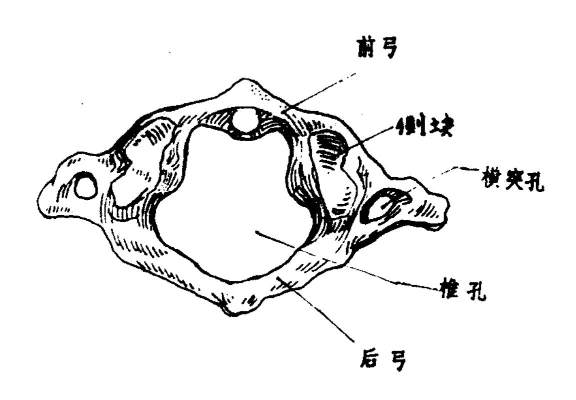


图 5　颈椎（上面）

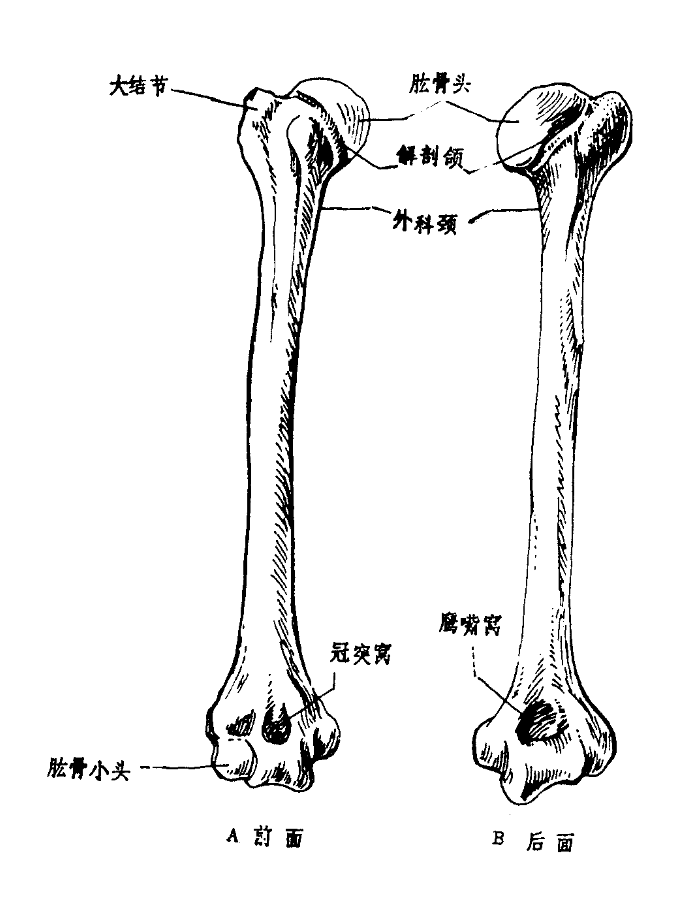


图 6　右肱骨

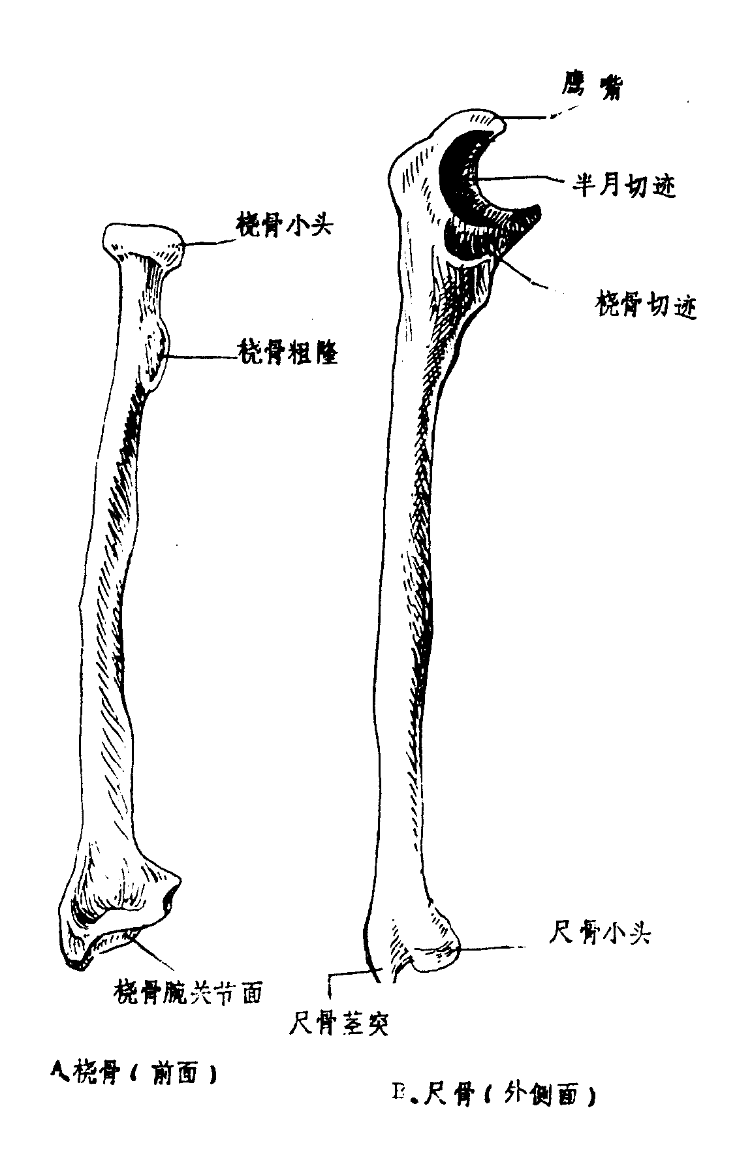


图7 右侧桡骨和尺骨

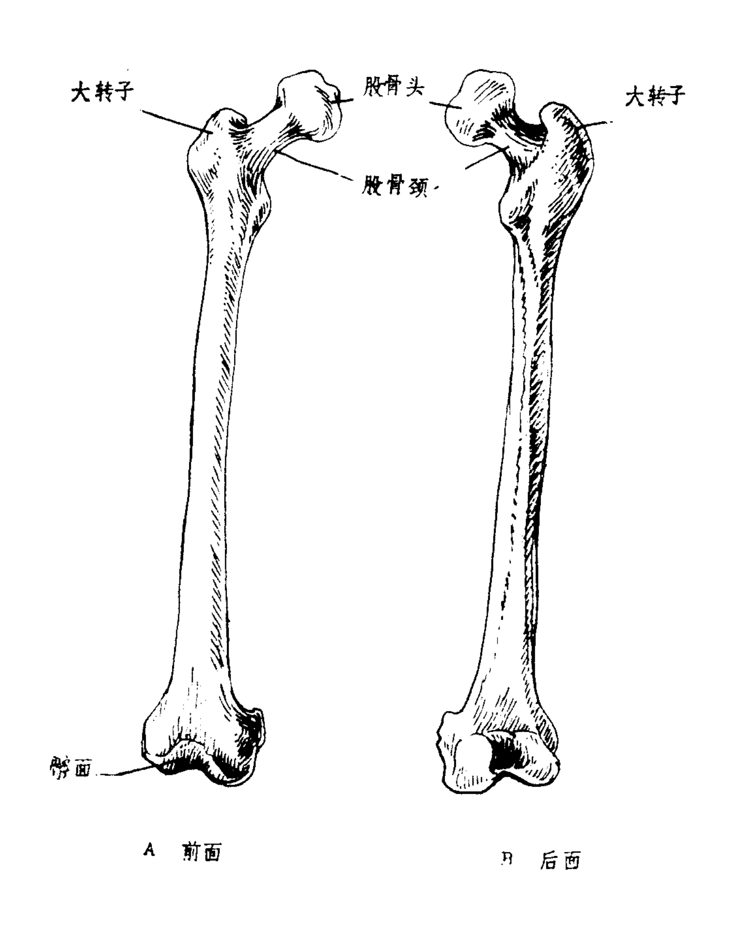


图8 右股骨

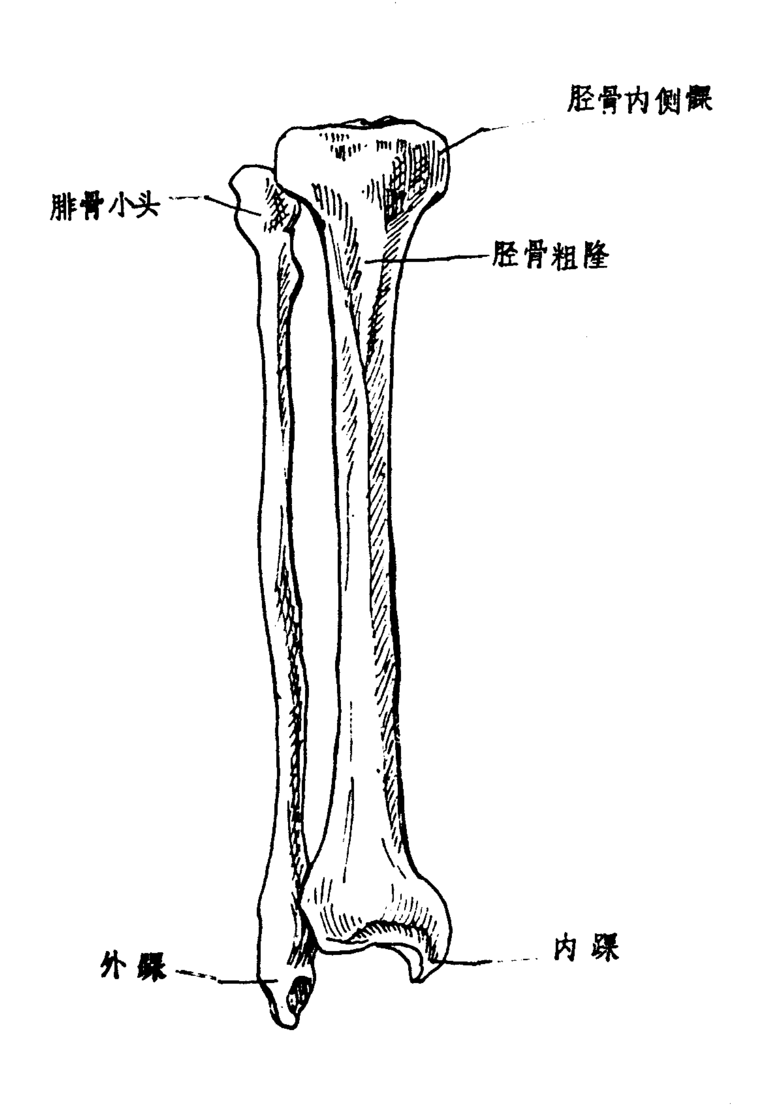


图9　右小腿骨

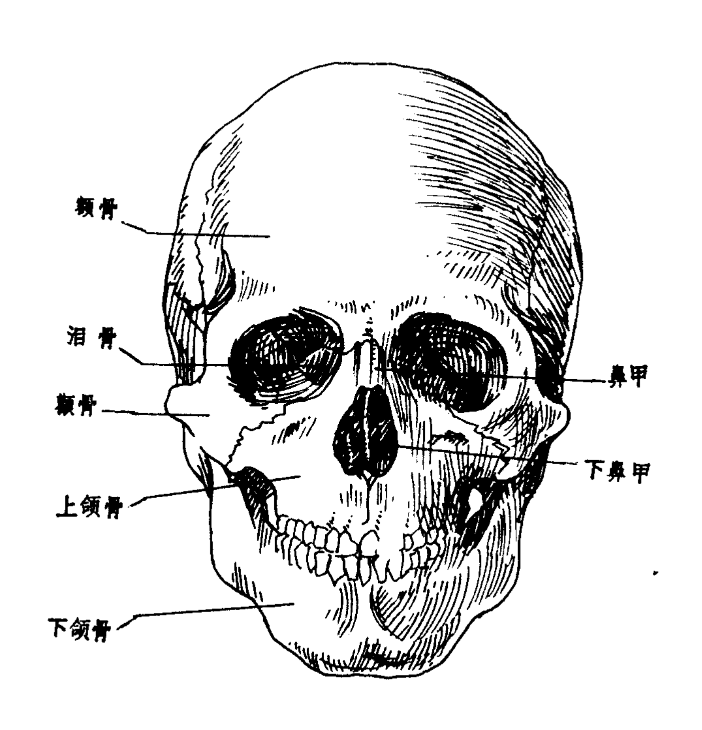


图 10　颅骨（前面）

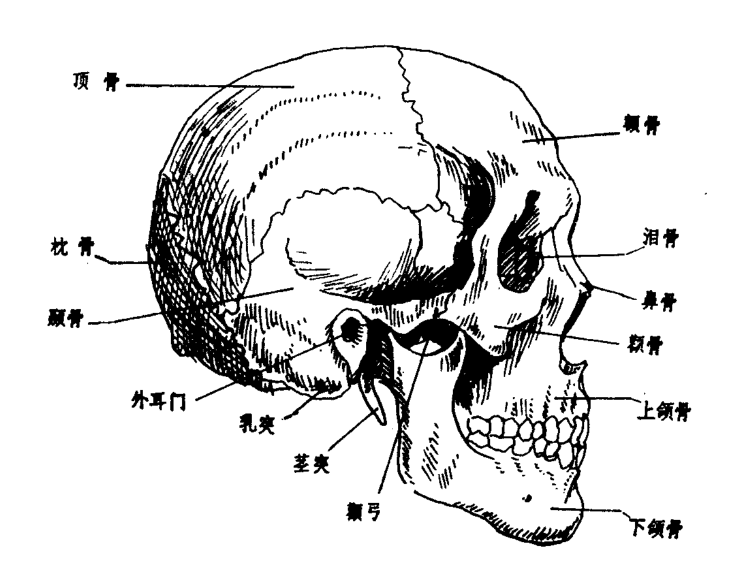


图 11 颅骨（侧面）

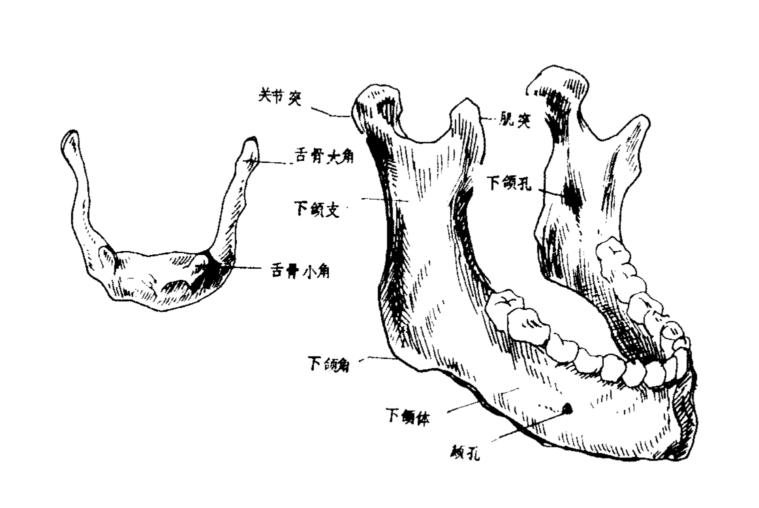


图 12　舌骨（前上面）

图 13　下颌骨

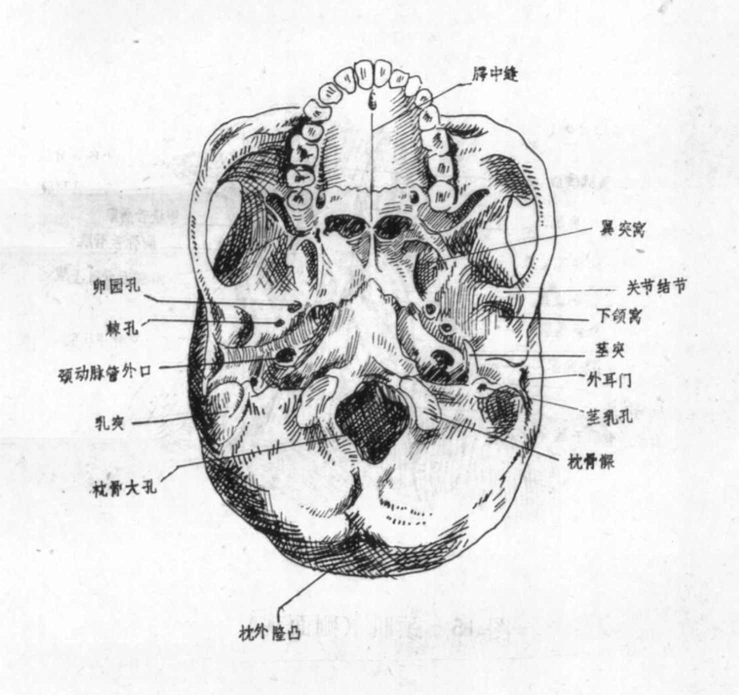


图 14　颅底（外面）

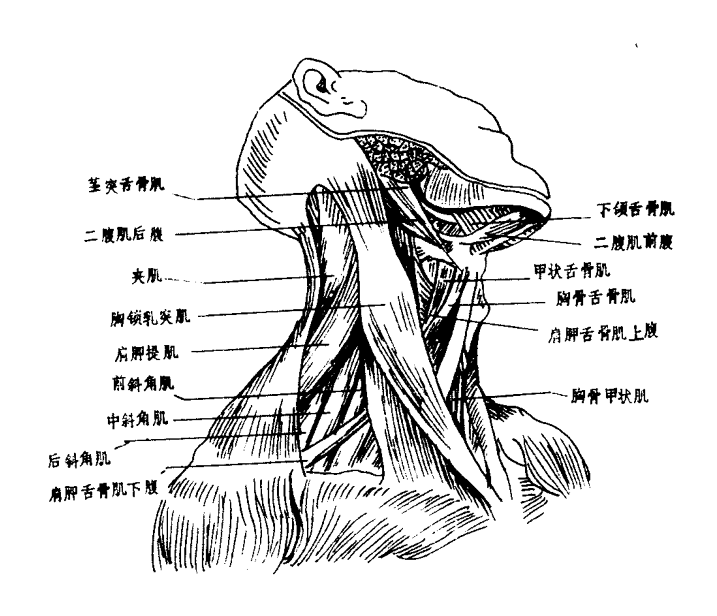

茎突舌骨肌
二腹肌后腹
夹肌
胸锁乳突肌
肩胛提肌
前斜角肌
中斜角肌
后斜角肌
肩胛舌骨肌下腹
下颌舌骨肌
二腹肌前腹
甲状舌骨肌
胸骨舌骨肌
肩胛舌骨肌上腹
胸骨甲状肌

图 15　颈肌（侧面观）

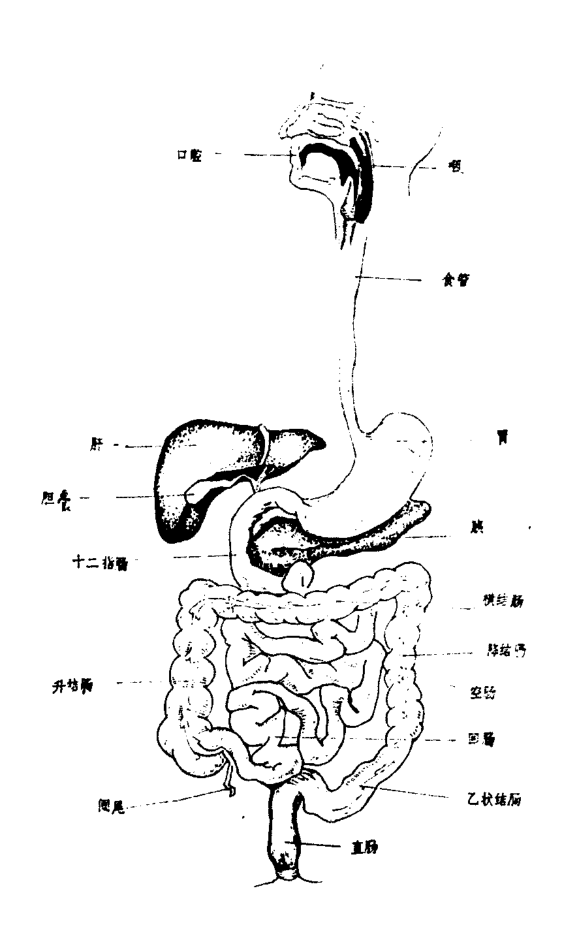


图 16 消化系统

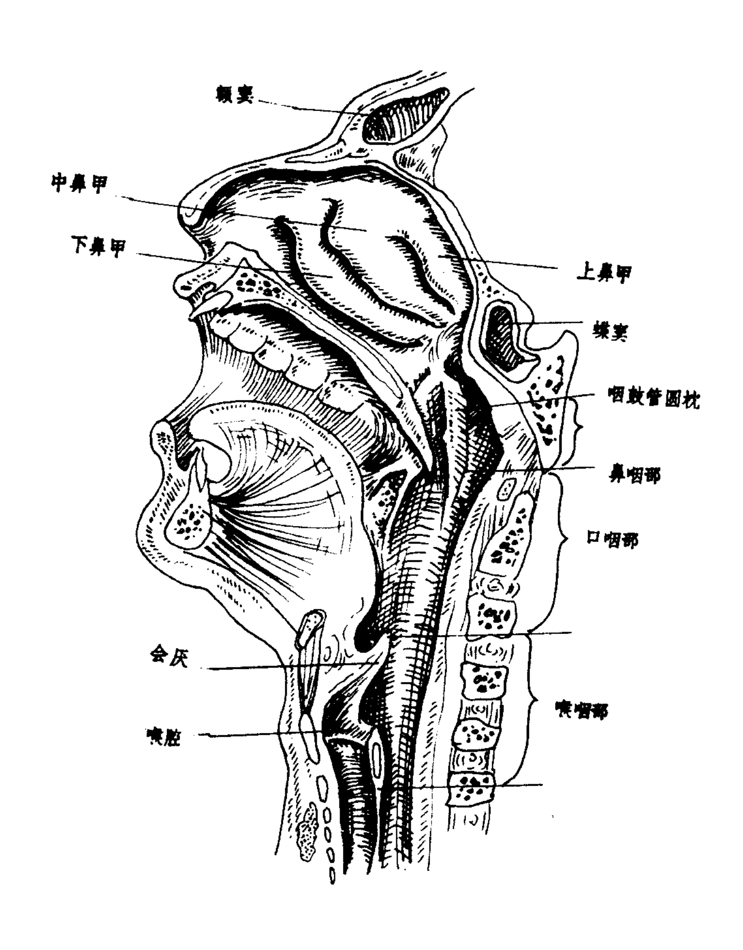


图 17　头部正中矢状切面

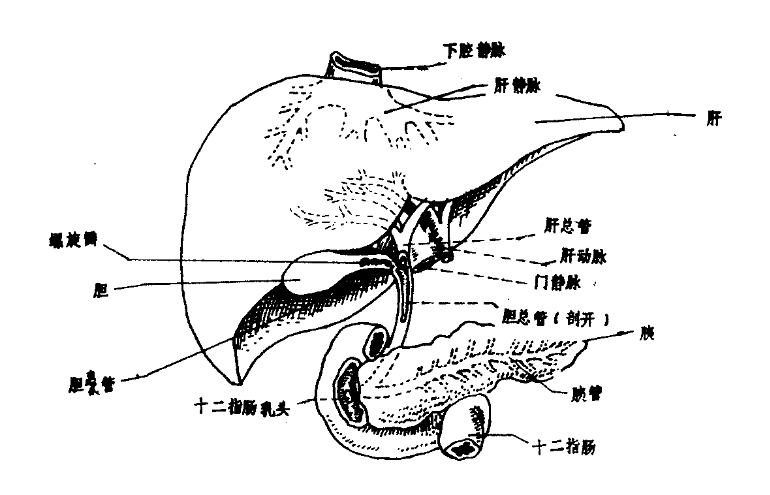


图 18　肝、胰、胆示意图

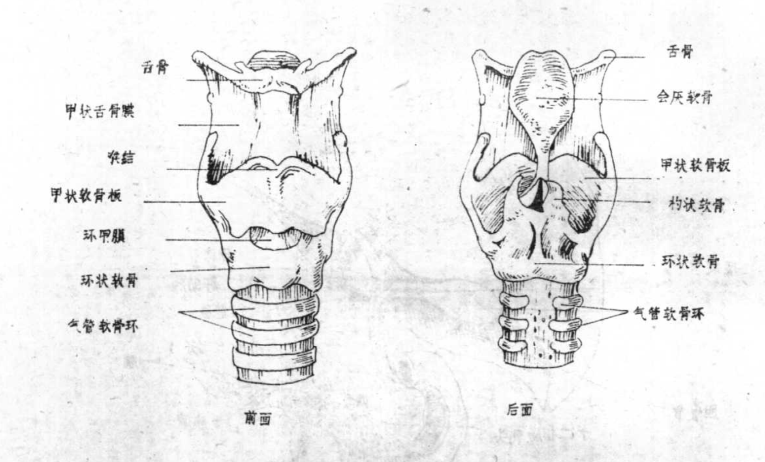

舌骨
甲状舌骨膜
喉结
甲状软骨板
环甲膜
环状软骨
气管软骨环
前面
舌骨
会厌软骨
甲状软骨板
杓状软骨
环状软骨
气管软骨环
后面

图 19　喉

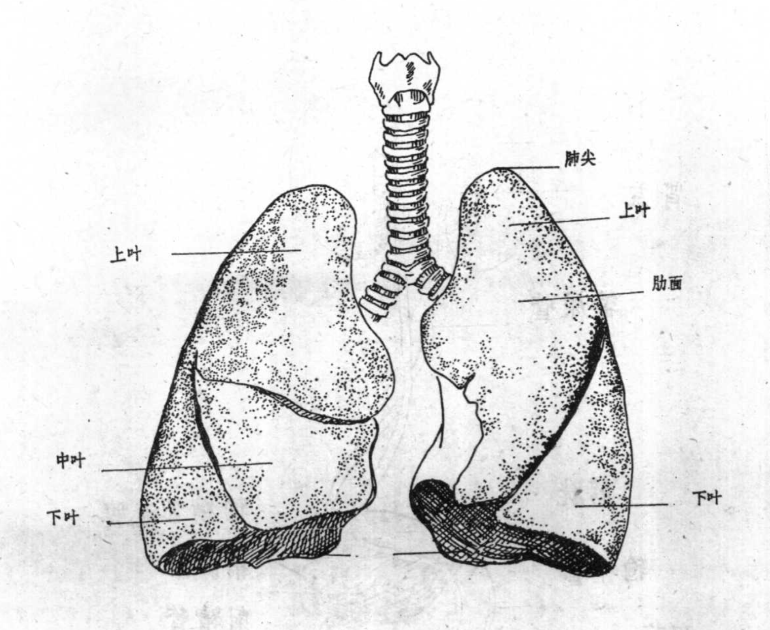


图 20　肺的外形

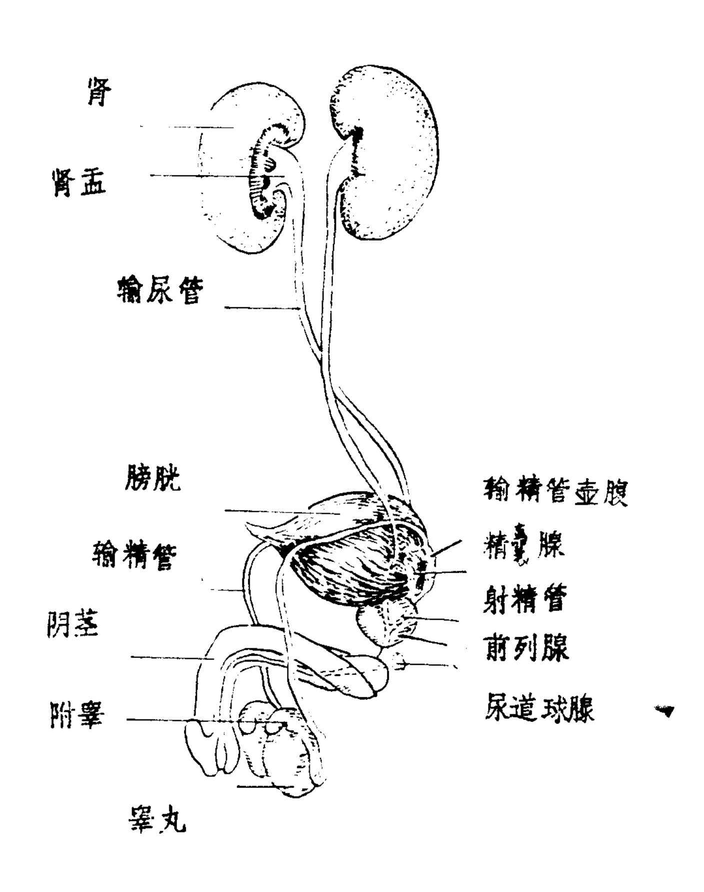


图 21　男性泌尿生殖器官模式图

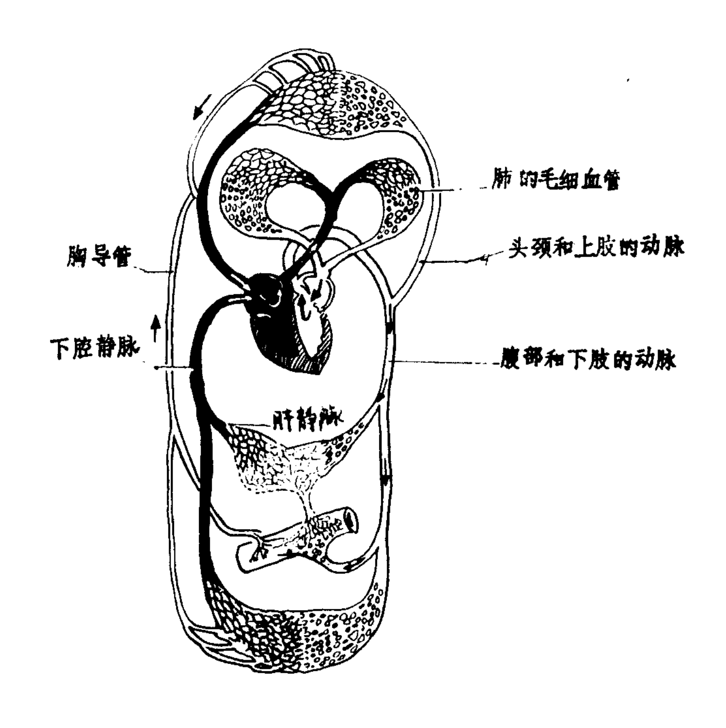


图 22　血液循环示意图

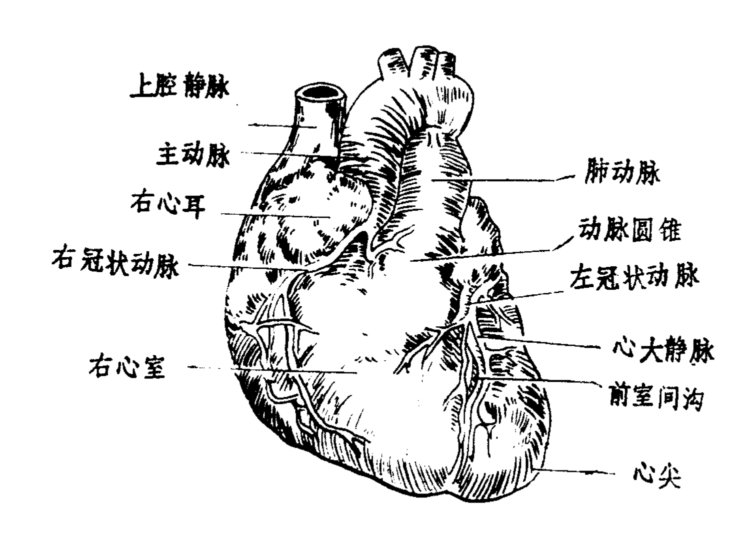


图 23　心的前面观

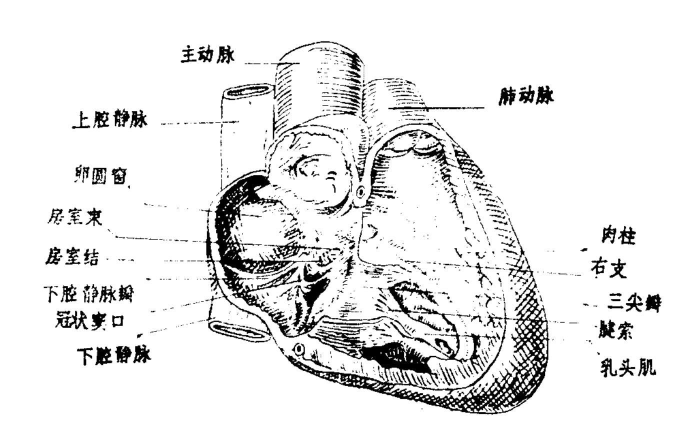


图 24　右心房与右心室

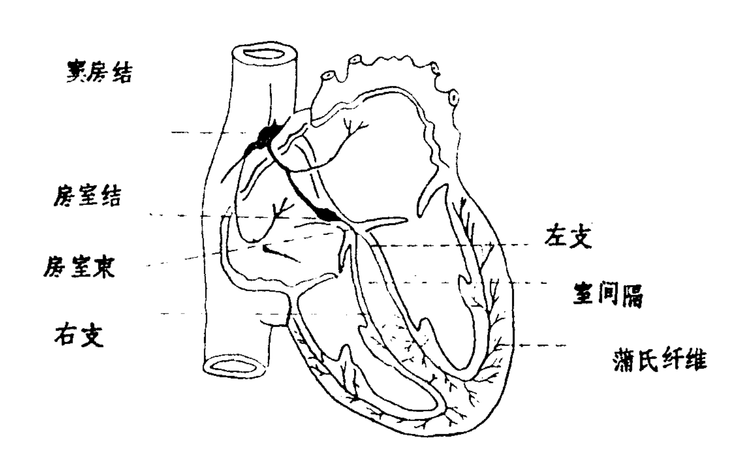


图 25　心的传导系

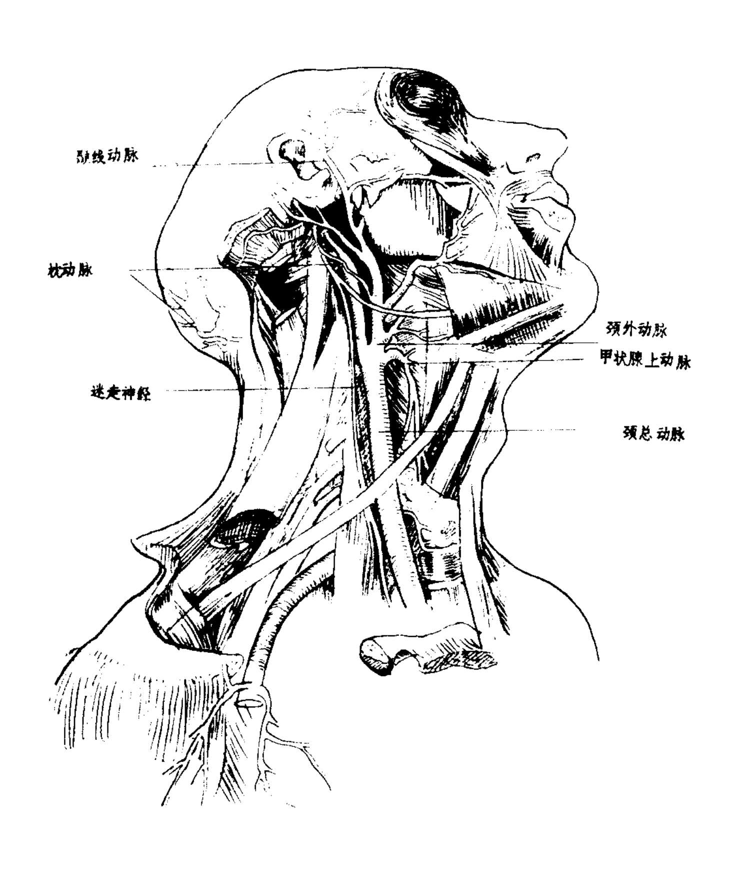


图 26　颈外动脉及迷走神经

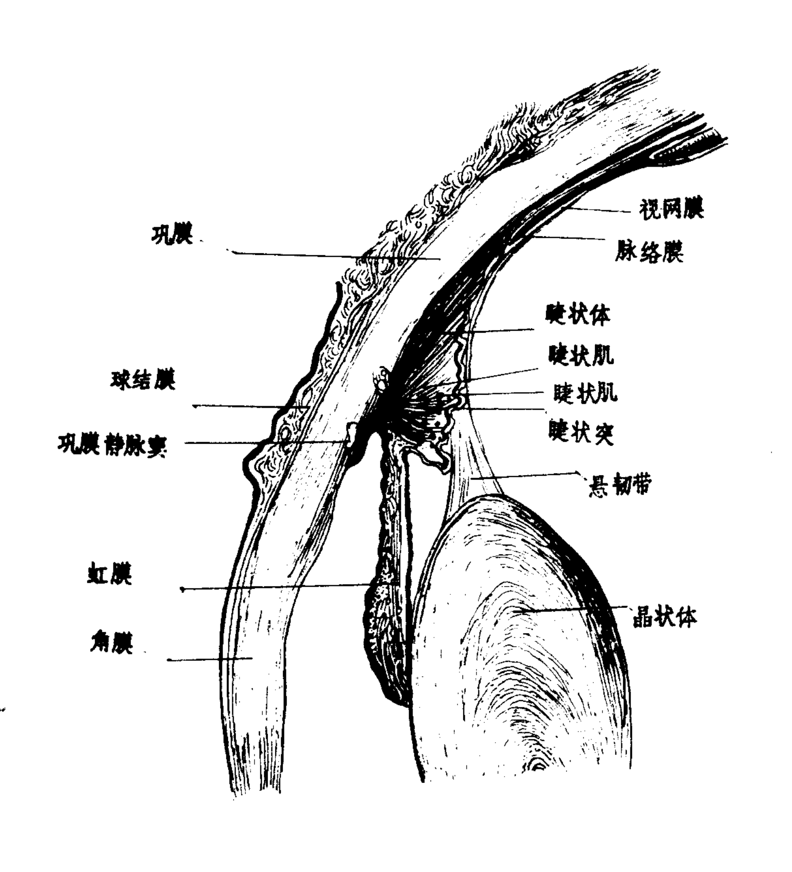


图 27　眼球前部矢状切面（上半部）

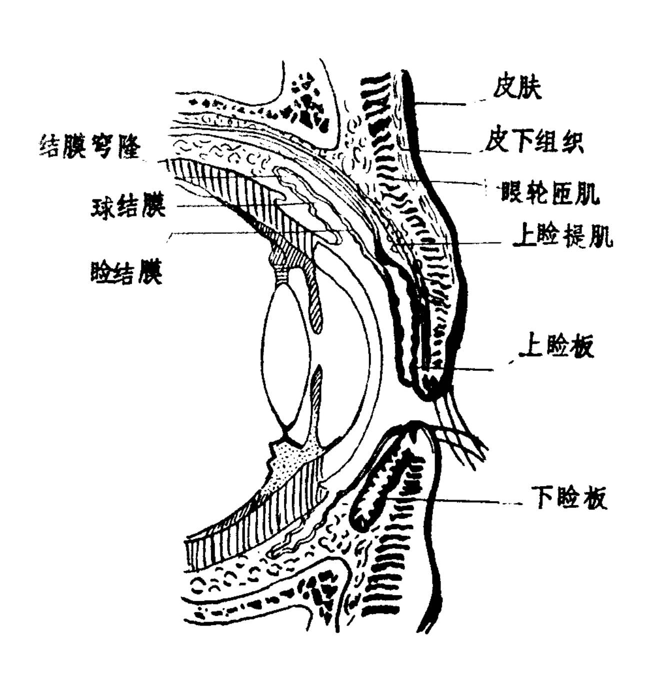


图 28　眼睑与结膜

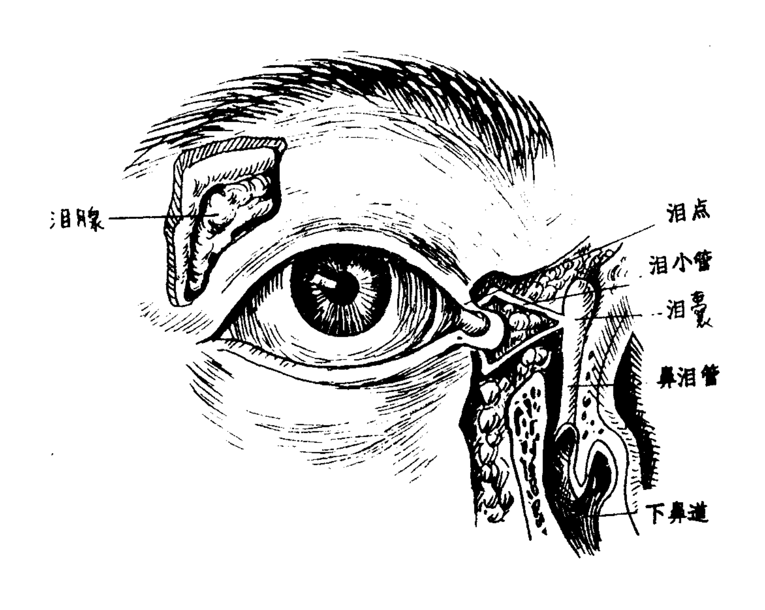


图 29 泪器（右眼）

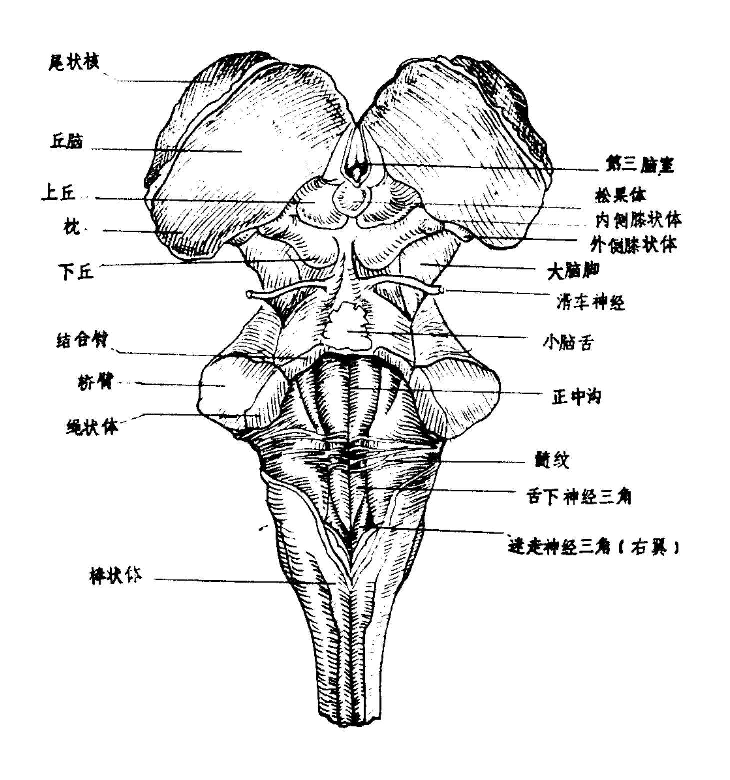

尾状核
丘脑
上丘
枕
下丘
结合臂
桥臂
绳状体
棒状体
第三脑室
松果体
内侧膝状体
外侧膝状体
大脑脚
滑车神经
小脑舌
正中沟
髓纹
舌下神经三角
迷走神经三角（右翼）

图 30 脑干（背面）

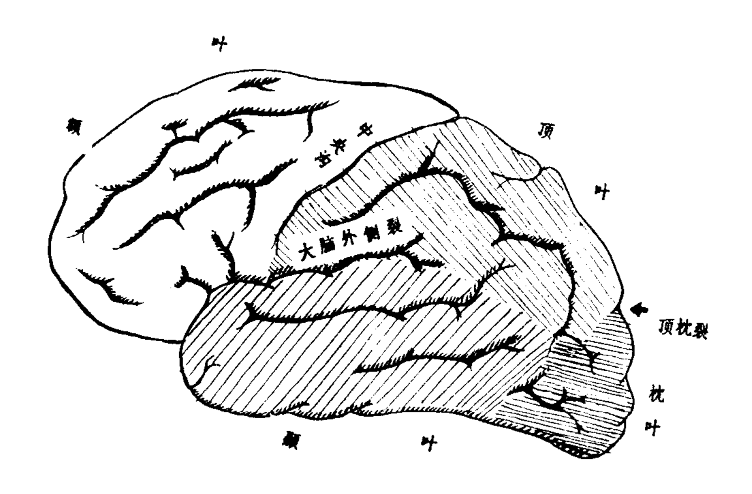


图 31　大脑半球的分叶

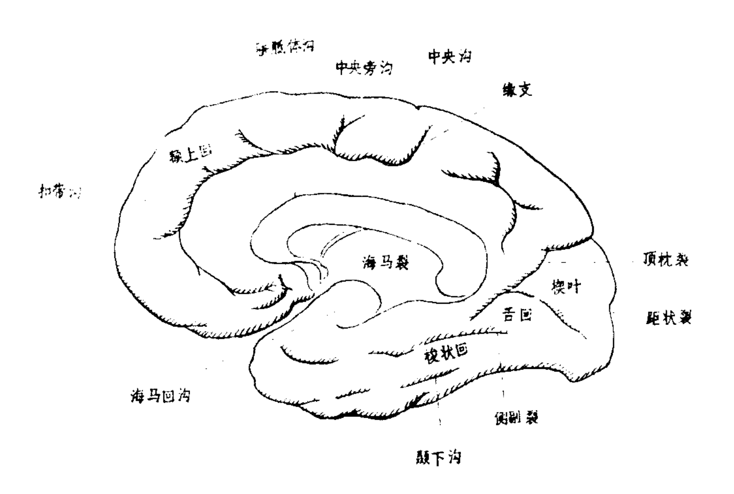


图 32　大脑半球内侧面的沟、回

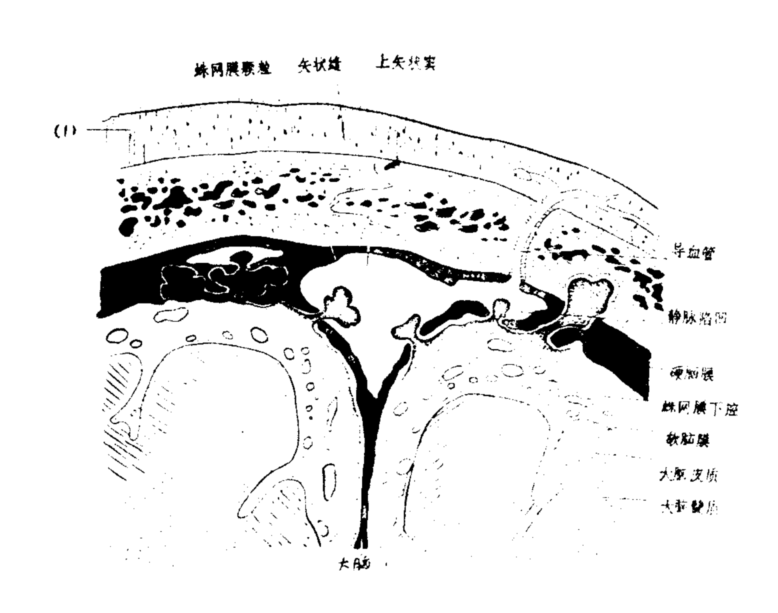


图 33　脑的被膜（经颅顶部额状切面）

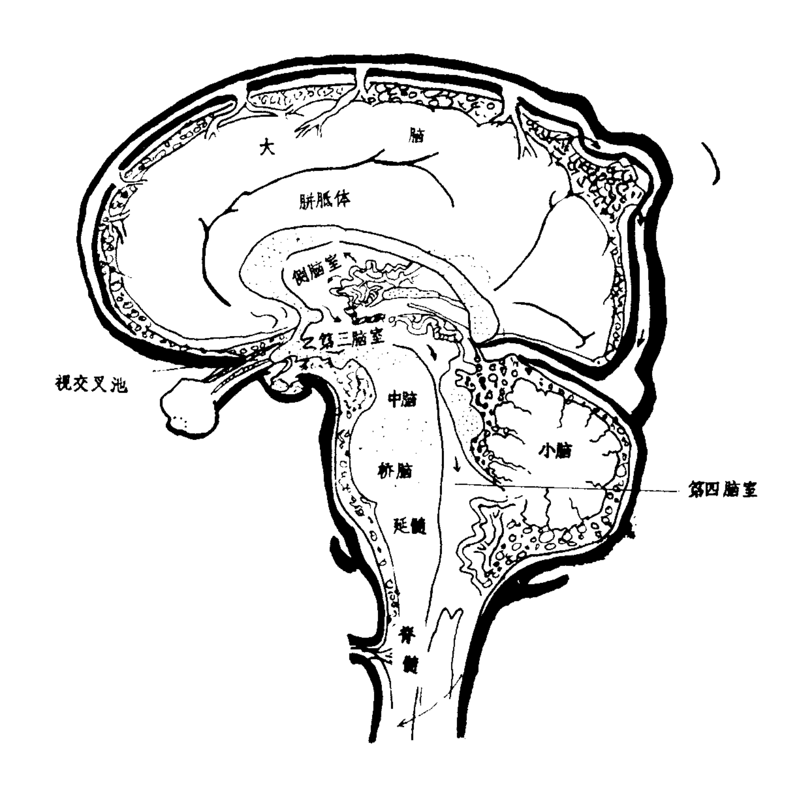


图 34　脑示意图（侧剖面）

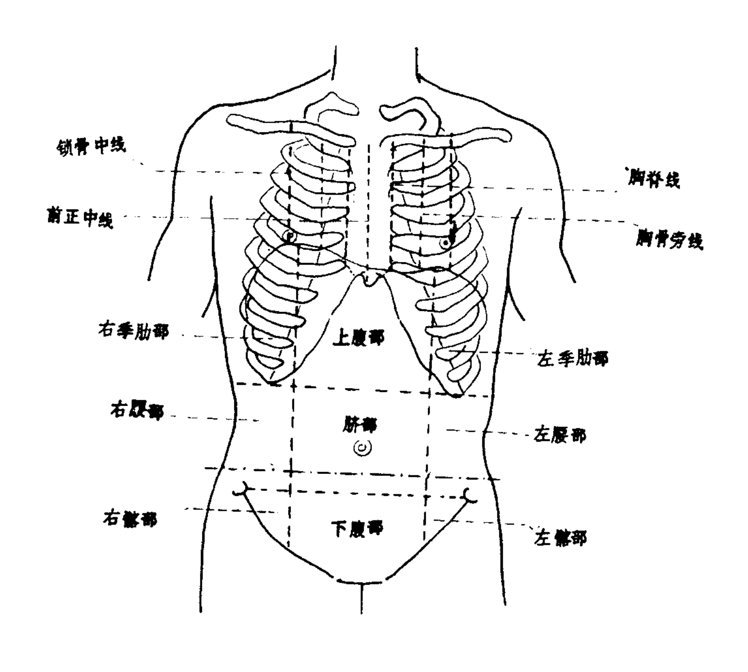


图 35　胸腹部的标志线及分区

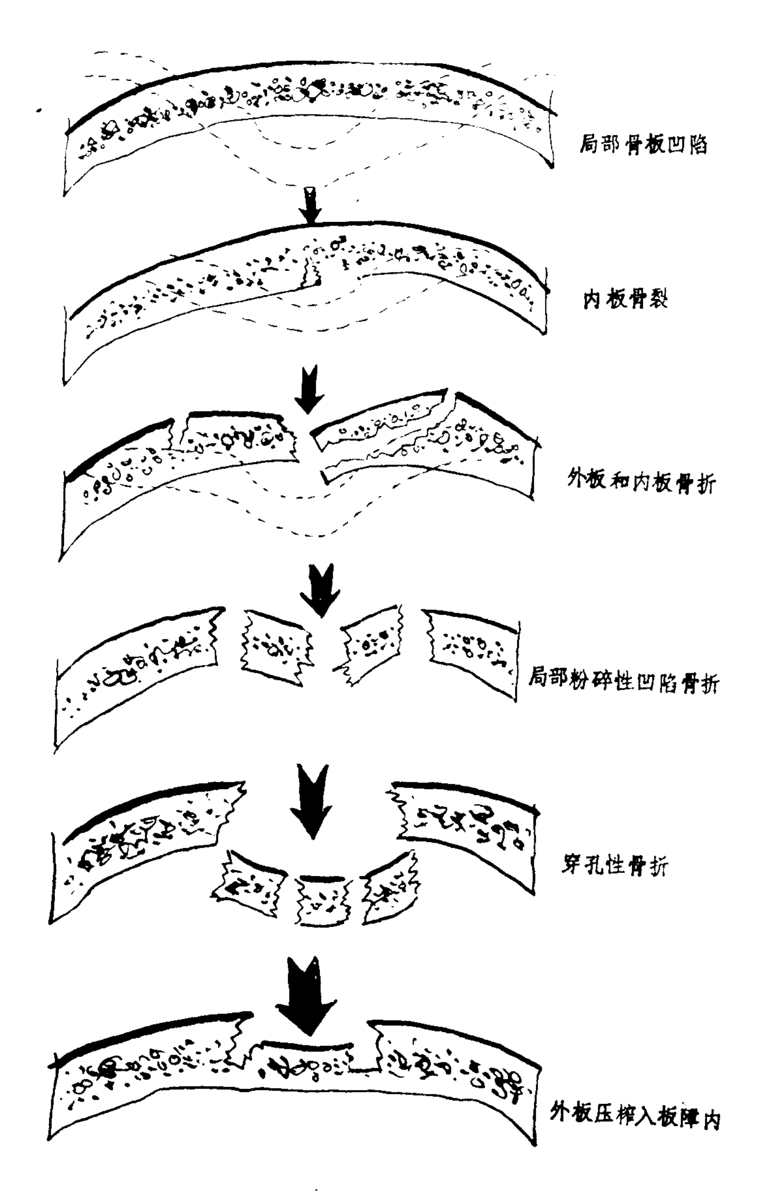


图 36　颅盖骨骨折发生机制（箭头示着力部位）

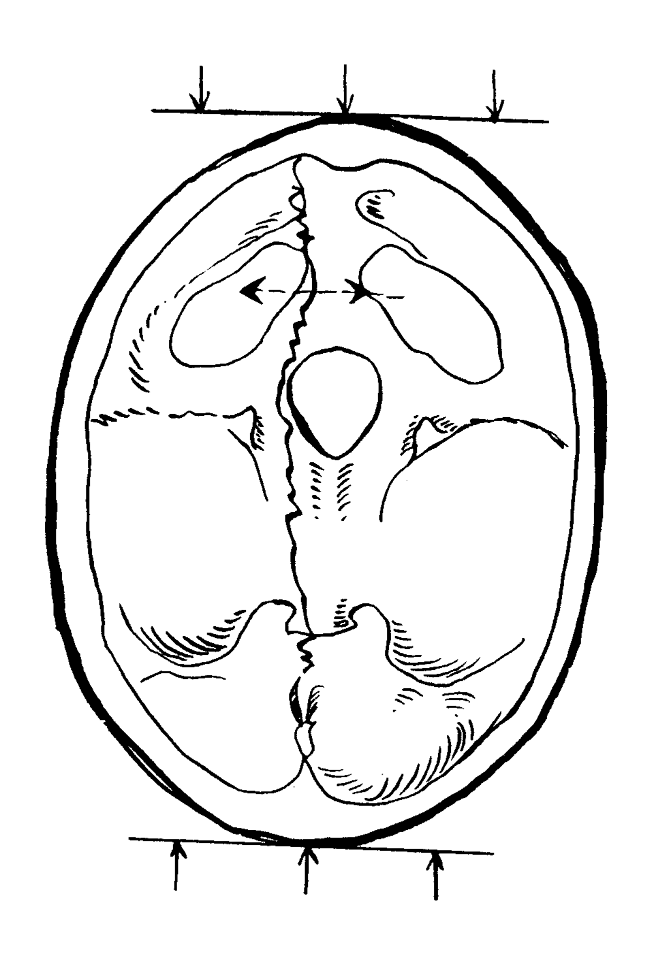


图 37　纵形骨折（颅底）
（额枕受力）

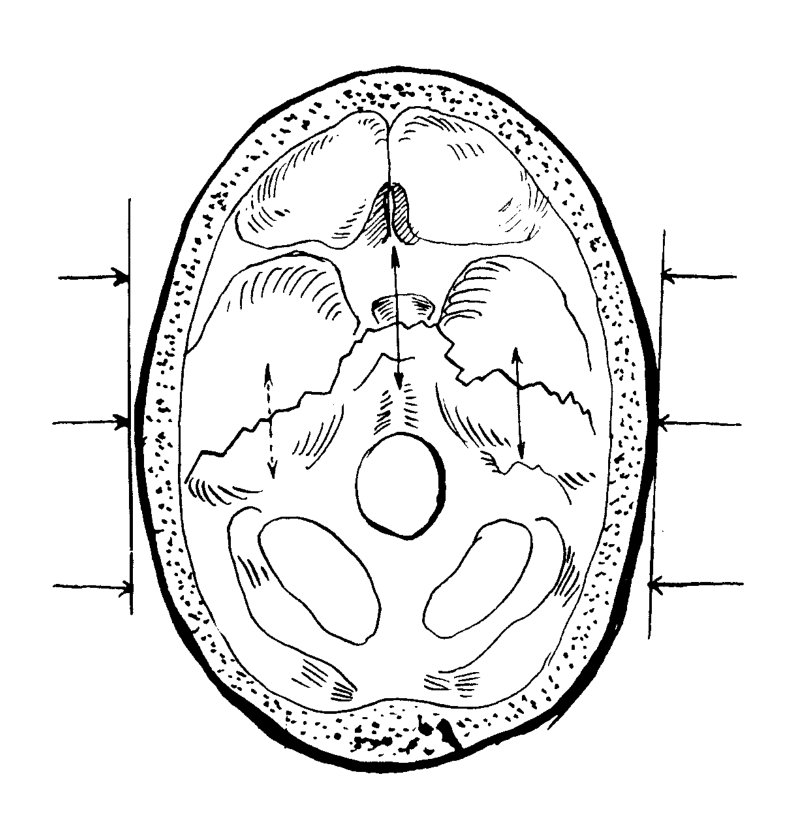


图 38　横形骨折（颅底）

（两颞受力）

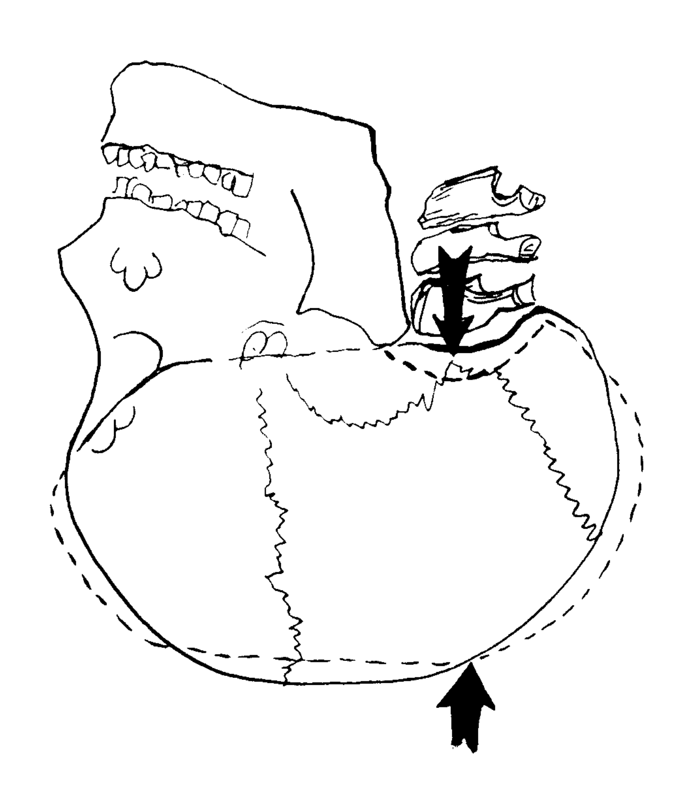


图 39　颅底骨嵌性顿骨折（头顶落地）

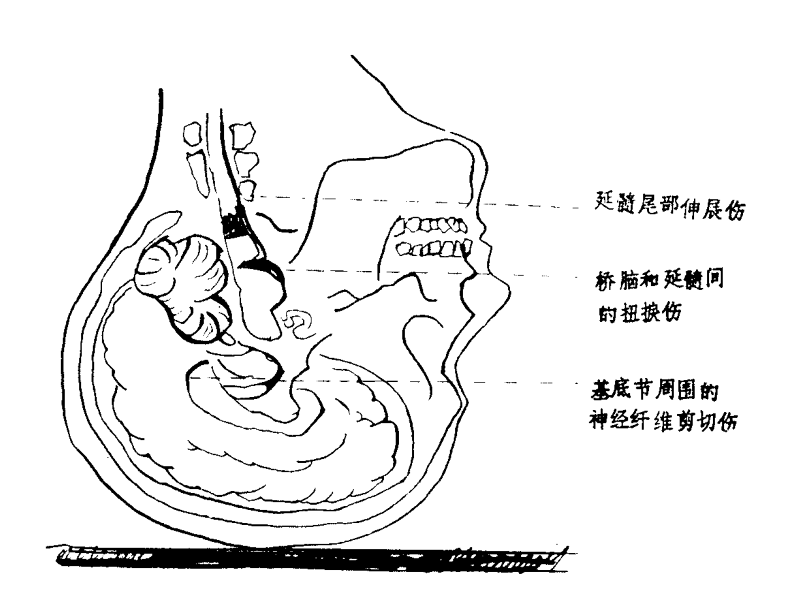
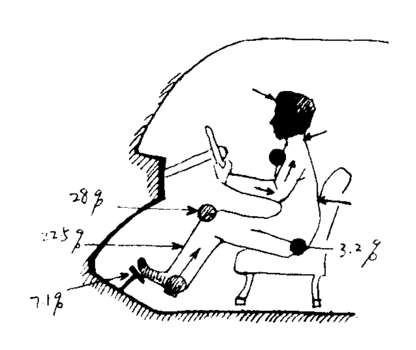


图 40　脑髓内部的坠落伤（头顶着地）



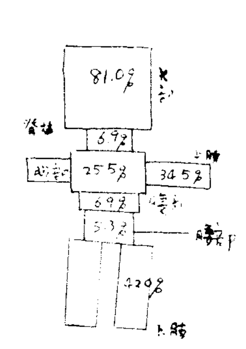


图 41　汽车驾驶员受伤部位的频率分布

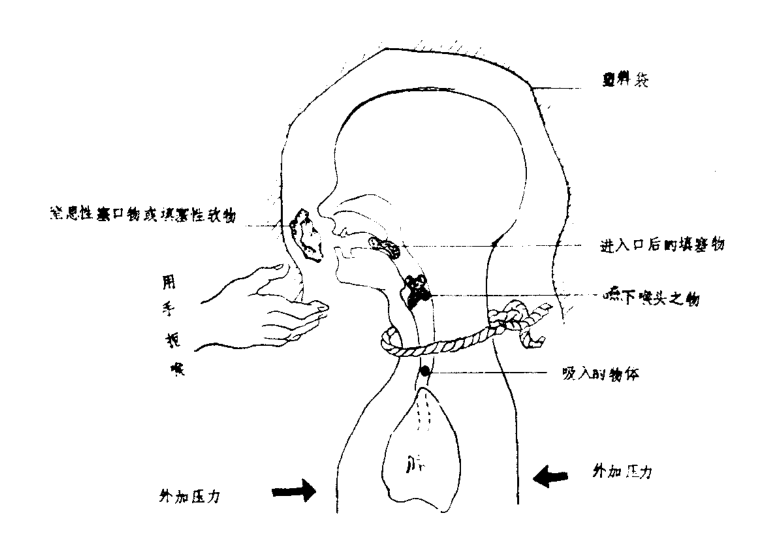


图 42　机械窒息的各种原因

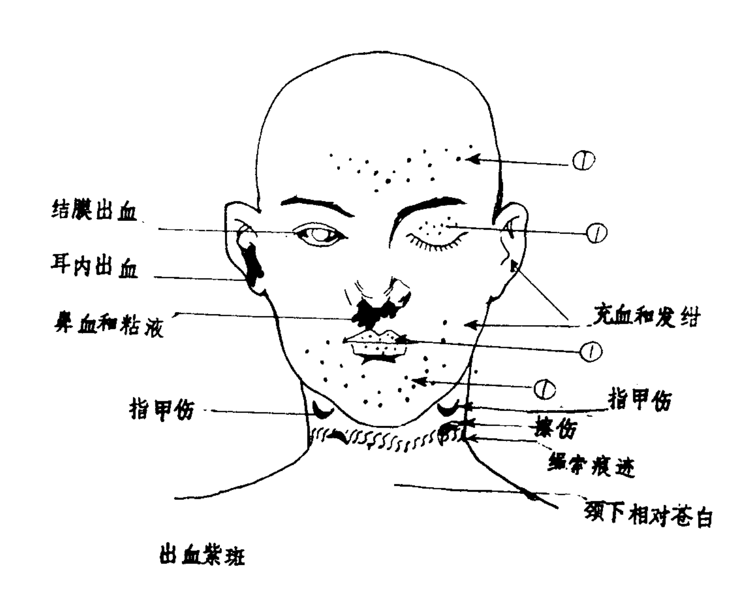


图 43　扼杀后所见

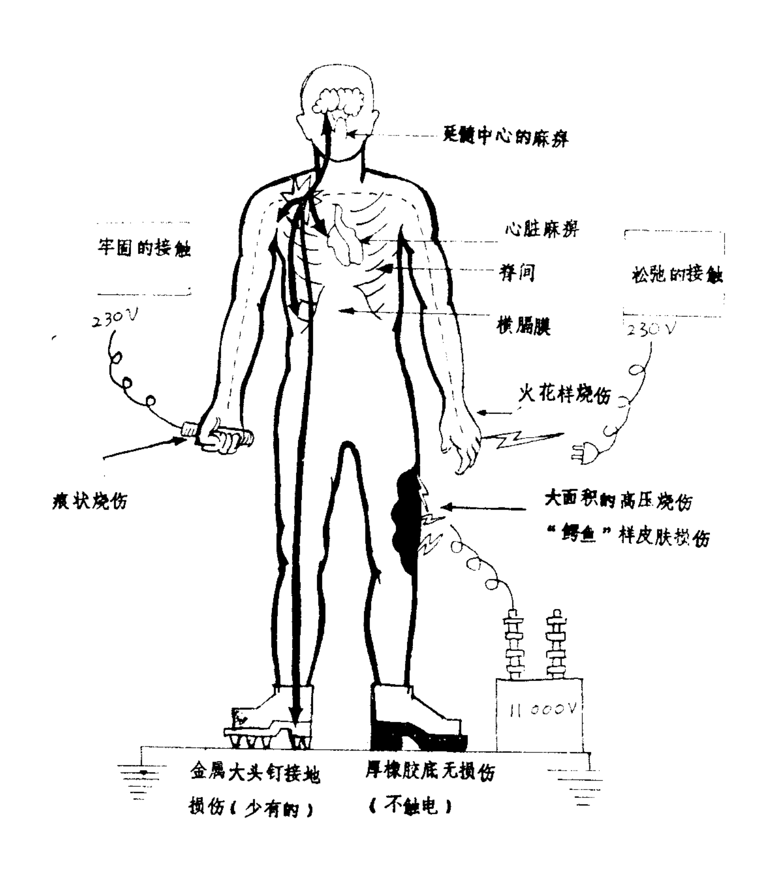


图 44　触电的基本体征示意图

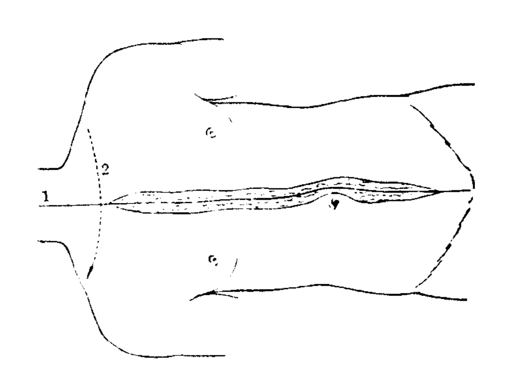


图 45　胸腹壁皮肤和皮下组织的切开

1．直线切开的切线；2．T字形切开的横切线。

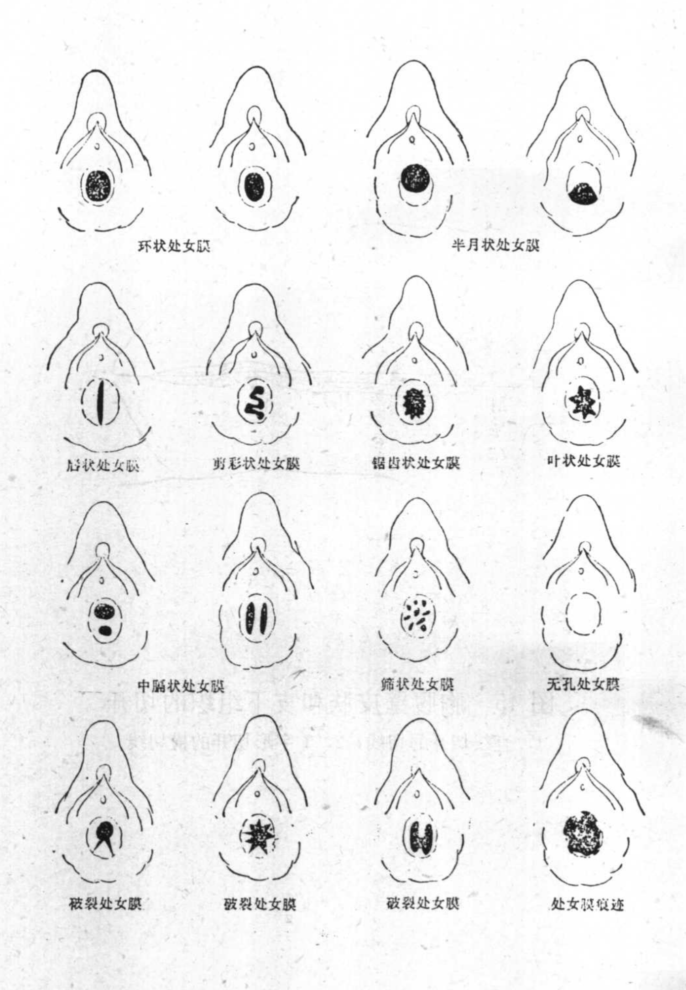


图 46　处女膜的类型及其破裂的示意图

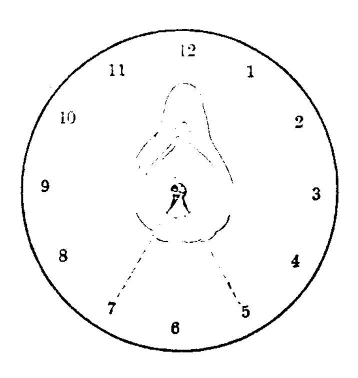


图 47 处女膜破裂部位的指示法

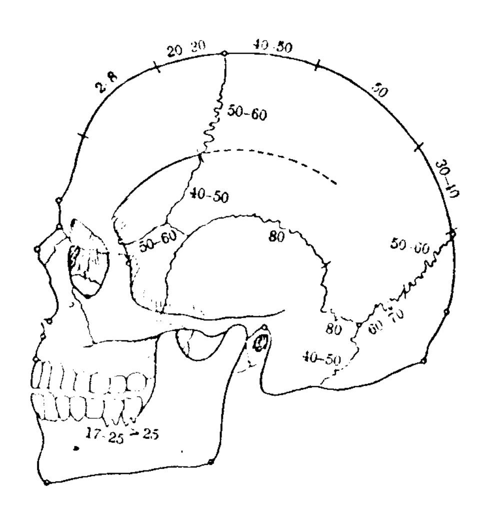


图 48 颅骨缝愈合的大概时间和臼齿根钙化时间

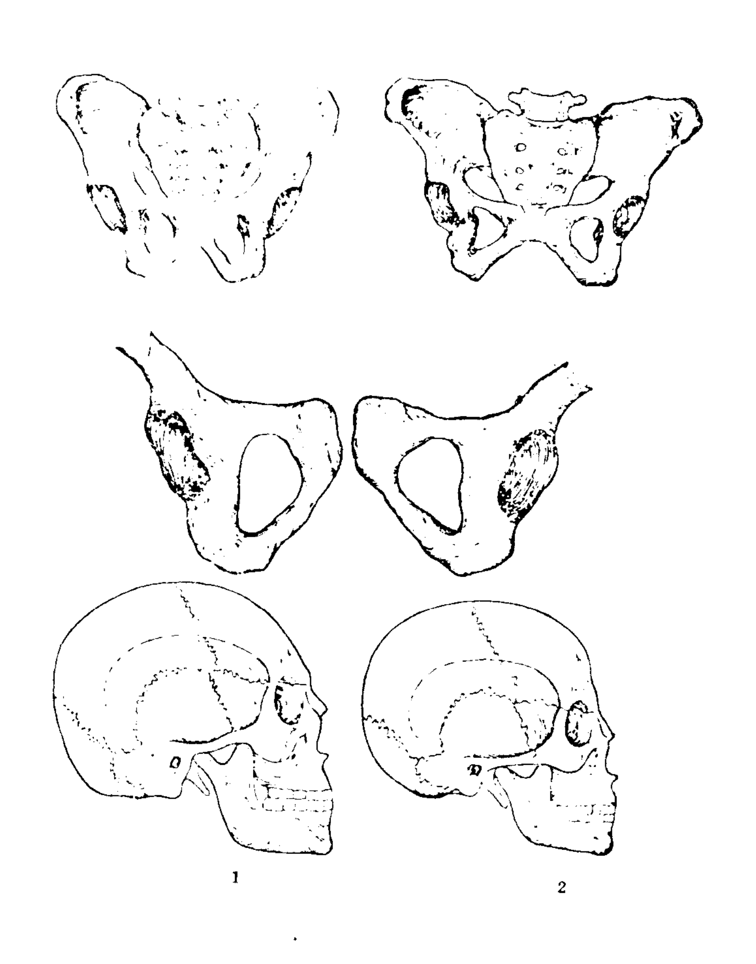


图 49　男女骨盆及颅骨的比较

（1）男性；（2）女性

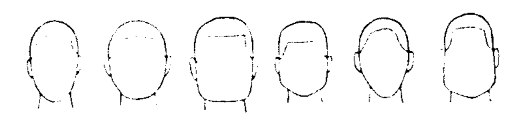


图 50　脸形特征

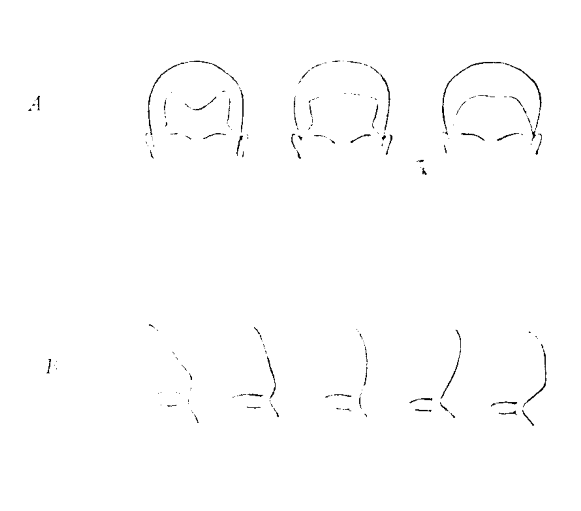


图 51　前额特征



图 52　眼睛特征

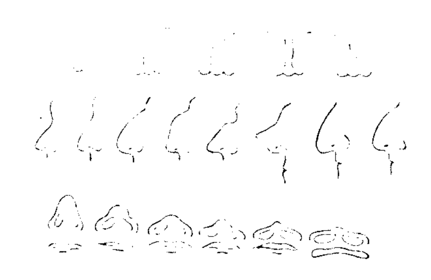


图 53　鼻子特征



图 54　耳朵特征

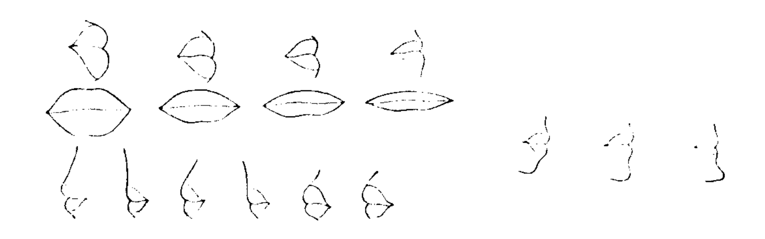
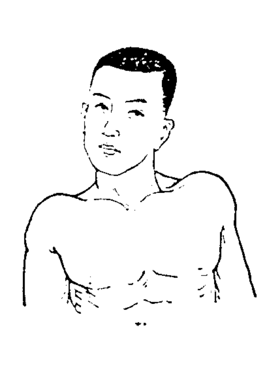


图 55　口唇特征　　图 56　下颌特征



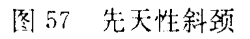


图 57　先天性斜颈

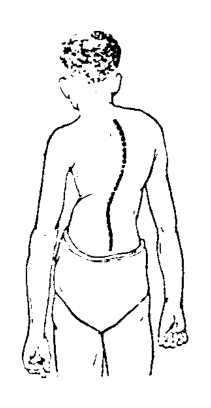


图 58　胸脊柱右侧凸，左胸廓瘪陷



图 59　罗圈腿

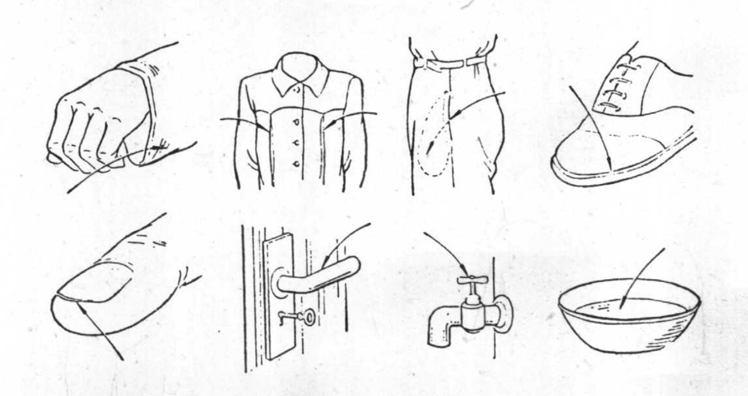


图 60　特证的寻找（箭头表示血痕可能存在的部位）

10cm 90°
50cm 90°
100cm 90°
50cm 45°
50cm 25°
100cm 70°
100cm 25°

图 61　不同高度及斜度落下的血滴形状

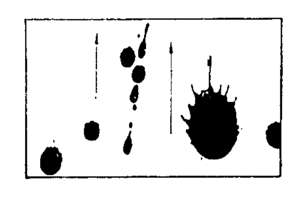


图 62　受伤者步行时
落下的血痕
（箭头表示步行方向）

图 63　墙壁上流注状血痕

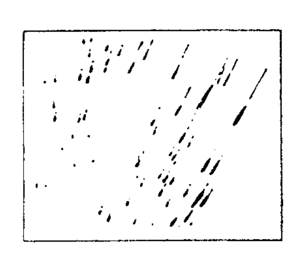


图 64　动脉出血形成的
喷溅状血痕
（自左下方斜向右上方）

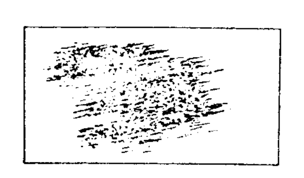


图 65　擦试状血痕

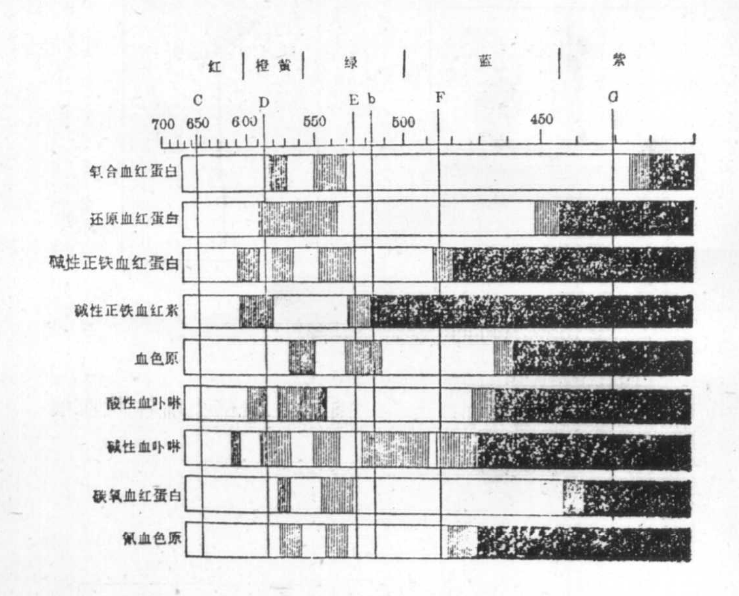


图 66 血红蛋白及其衍生物的吸收光谱图（根据林几）

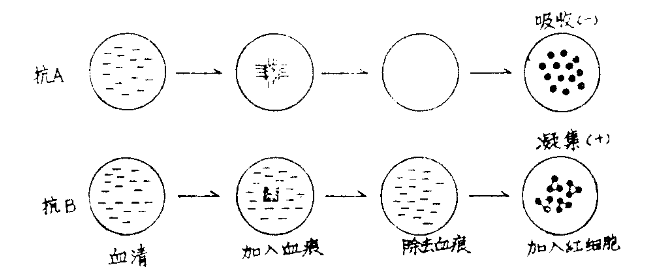


图 67　吸收试验

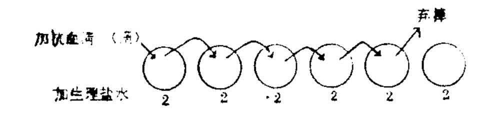


图 68　二、四稀释法示意图

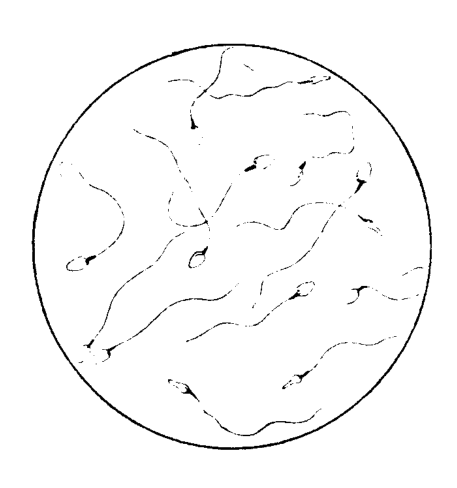


图 69　人类精子（×800）

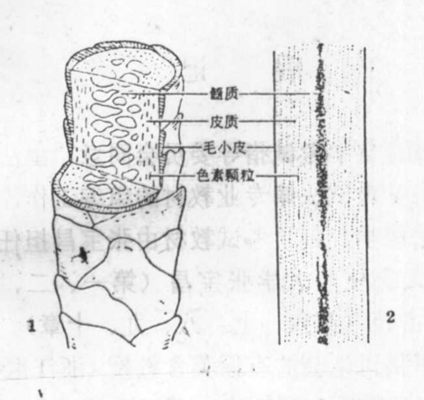


图 70　毛干结构（上端指向毛尖）

1. 立体观；2. 纵切面。

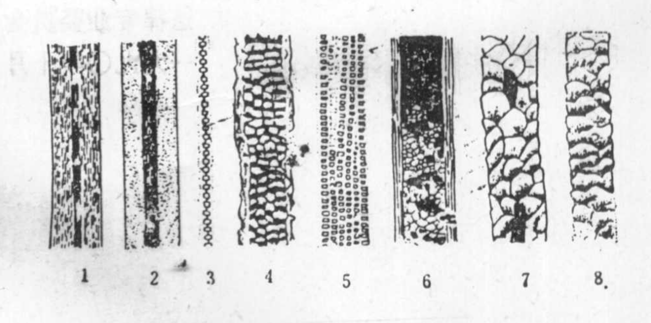


图 71　人毛与动物毛的结构

①头发，②牛毛，③、④鼠毛，⑤兔毛，⑥狐毛，⑦、⑧羊毛。

后　　记

经全国高等教育自学考试指导委员会同意，由法律专业委员会负责高等教育自学考试法律专业教材的组编工作。

法律专业《法医学》自学考试教材由张宝昌担任主编。参加本书各章的编写人有杭州大学张宝昌（第一、二、三、四、五章）、吉林大学孙占茂（第六、七、八、九、十章）。

参加本教材审稿讨论会的有徐英含教授（浙江医科大学）、蒋大颐副教授（浙江省高级人民法院）、季少岩副主任法医师（杭州市刑事技术科学研究所）。全书由徐英含教授修改定稿。

参加本教材审定的专家还有北京大学张国华教授、北京大学法律系办公室主任王利华同志等。在此一并表示感谢。

全国高等教育自学考试指导委员会
法律专业委员会
一九九〇年十月